١٢

حکومەتی هەرێمی کوردستان- عێراق
وەزارەتی پەروەردە - بەڕێوەبەرایەتی گشتی پرۆگرام و چاپەمەنییەکان

زانست بۆ هەمووان

زیندەزانی

کتێبی خوێندکار- پۆلی دوازدەهەمی زانستی

Student Book

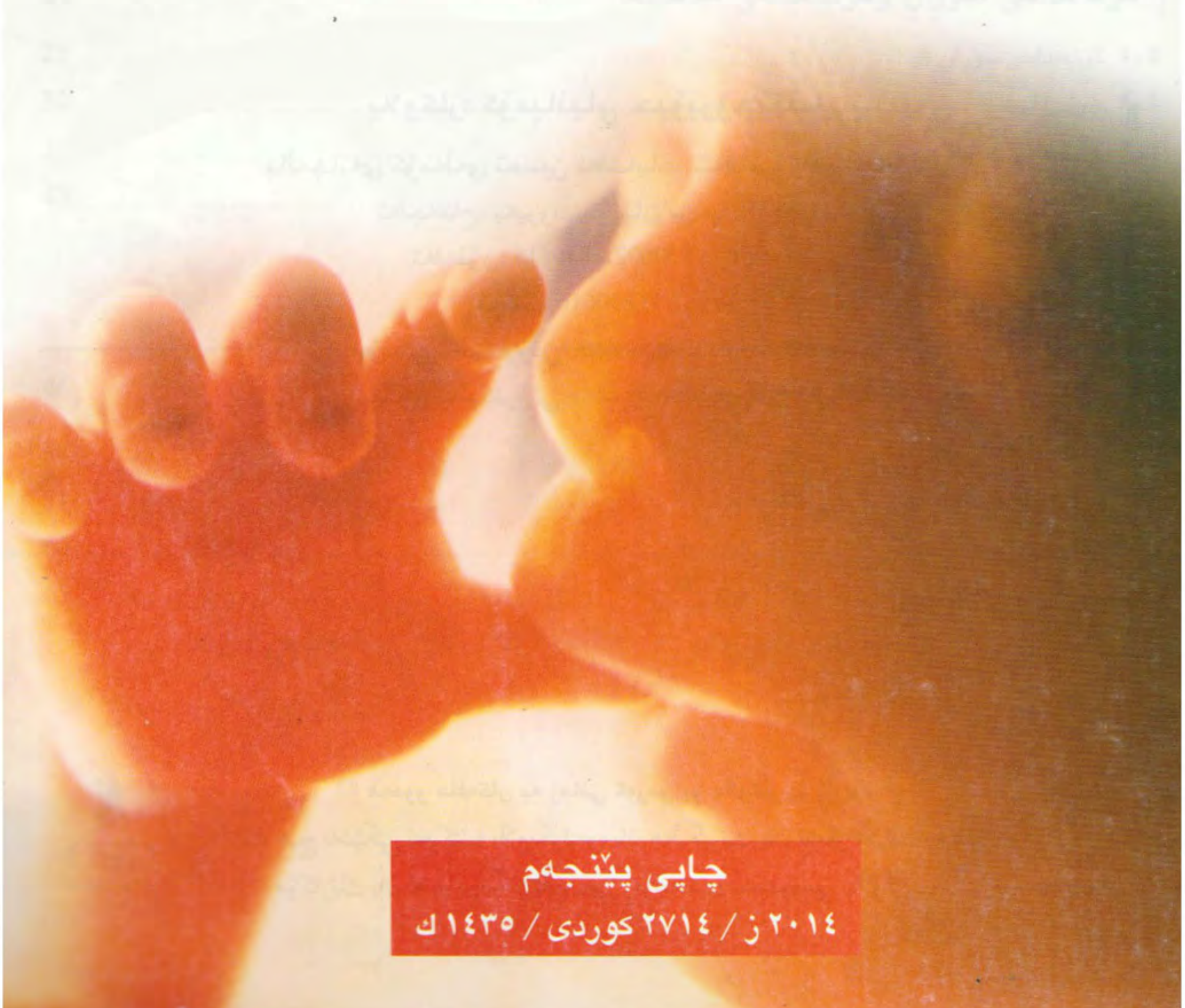
١٢

حکومەتی هەرێمی کوردستان- عێراق
وەزارەتی پەروەردە - بەڕێوەبەرایەتی گشتی پرۆگرام و چاپەمەنییەکان

زانست بۆ هەمووان

زیندەزانی

کتێبی خوێندکار- پۆلی دوازدەهەمی زانستی



چاپی پێنجەم
٢٠١٤ ز / ٢٧١٤ کوردی / ١٤٣٥ ک

بڵاوکار: کۆمپانیای جیۆپرۆجێکتس

باڵەخانەی کۆمەڵەی تحسین ئەلخەیات. شەقامی زاهیە سەلمان

ئەلجەناح، بەیروت، لوبنان س.پ.: 11/8375

تەلەفۆن: 830615 - 830602 (1 961+)

فاکس: 830616 (1 961+)

پۆستی ئەلیکترۆنی: info@geo-publishers.com

پێگەی ئەلیکترۆنی: www.geo-publishers.com

ALL PRINTS

GEO projects

ناوەڕۆک

بەندی 8

بەندی 9

بەندی 10

یەکەی 1

کۆئەندامەکانی لەشی مرۆڤ



ڕێکخستن لە نێوان کۆنەندامەکانی لەشدا وا لە مرۆڤ دەکات کە یاری تۆپی پێ بکات، و چالاکیەکانی ڕۆژانەی بە جێبهێنێت.

بەندەکان

کاتێك کۆرپەلەی مرۆڤ دەگاتە تەمەنی شەش هەفتەیی، کێشەکەی لە یەك گرام تێپەڕ ناکات. بەڵام لە کۆتایی هەفتەی هەشتەمدا دەتوانرێت کۆئەندام و ئەندامە سەرەکیەکانی لەشی بناسرێن.

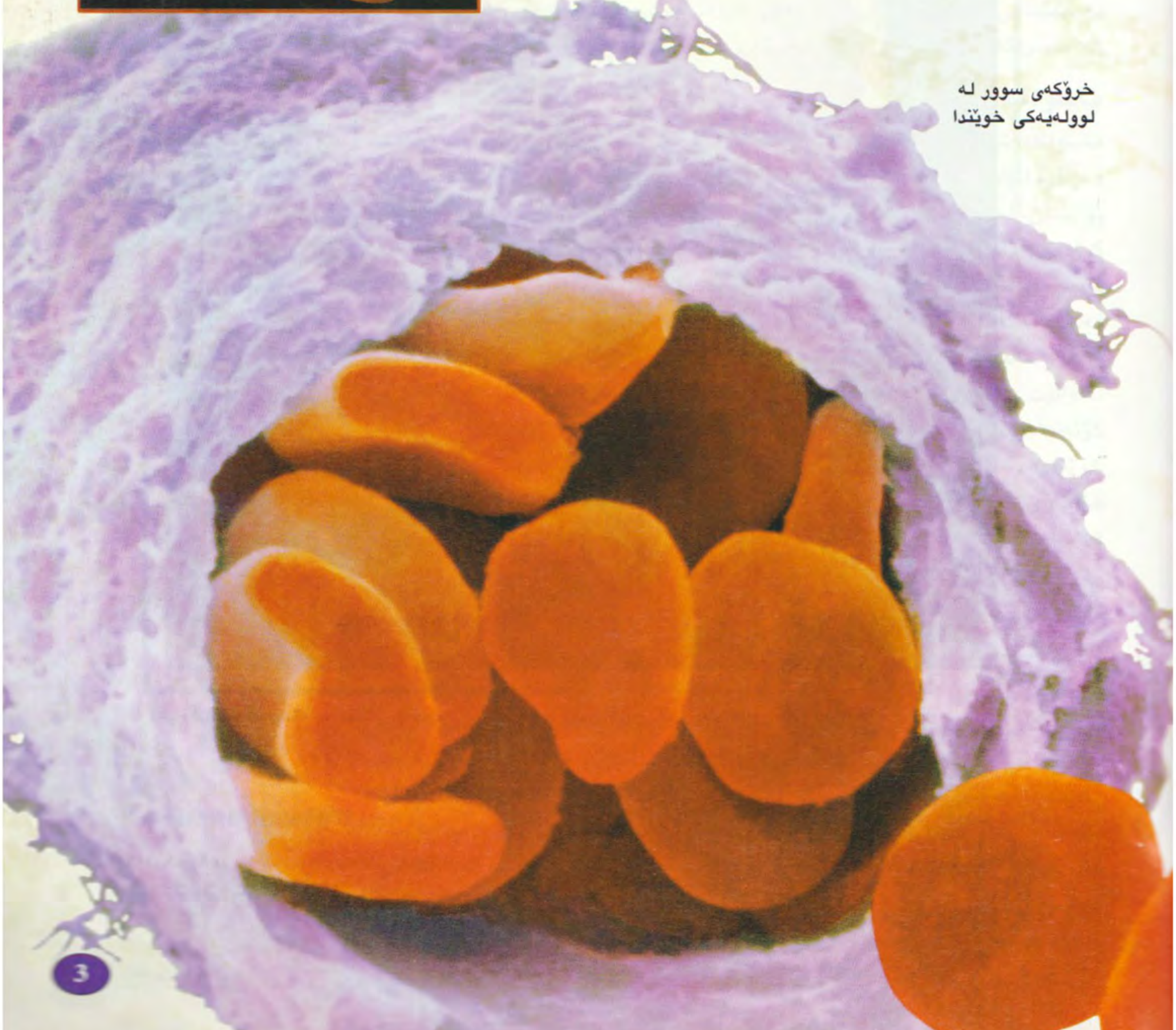


وێنەی دەستی منداڵێك کە بە تیشکی X (X-ray) وەرگیراوە ئێسکە زۆرەکانی دەستی نیشاندەدات.





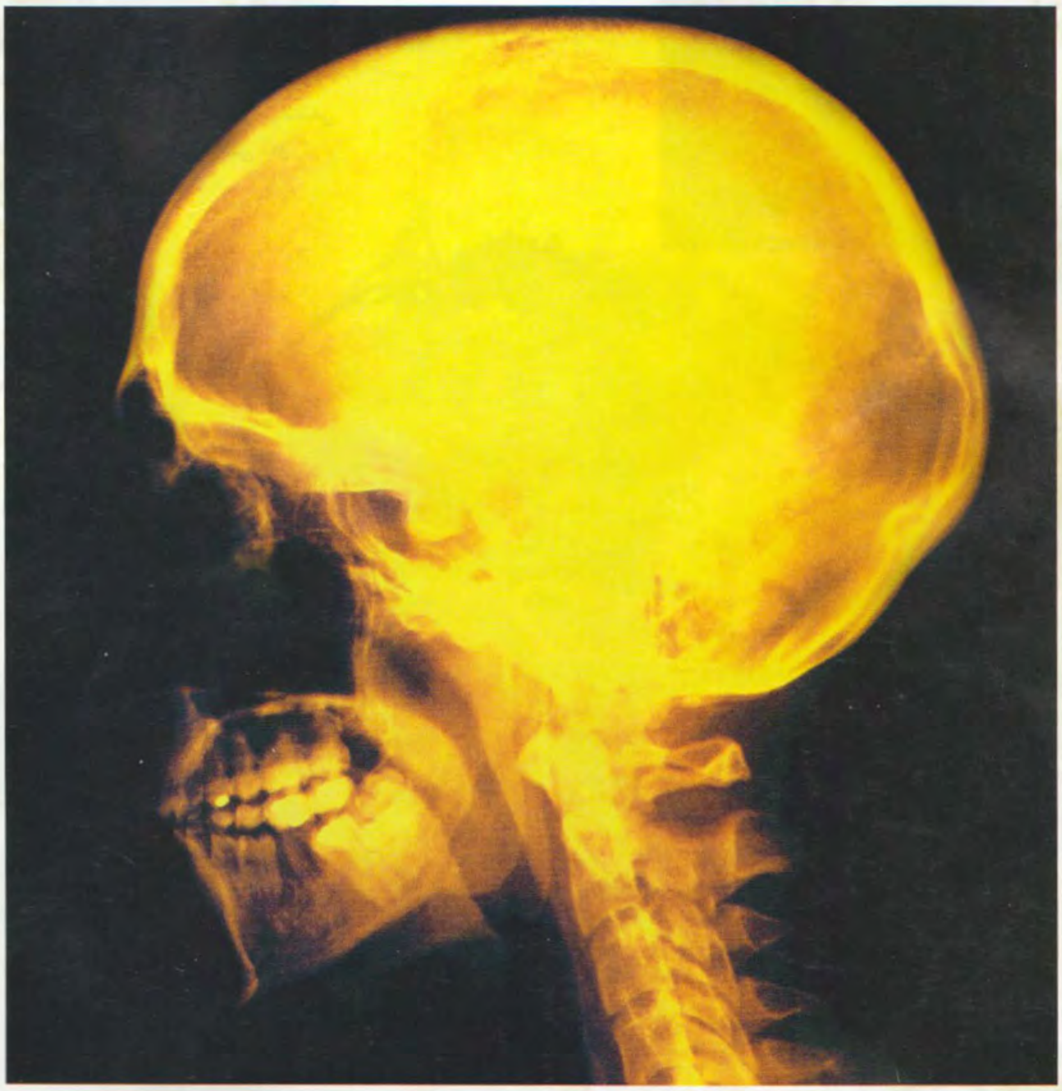
زانایان لە جیهاندا ڕۆژانە چەندین کاتژمێر لە تاقیگەدا بەسەردەبەن، بۆ گەڕان بەدوای ئەو دەرمانە بێ زیانانەی کە دەتوانرێت بەکاربهێنرێن لە چارەسەرکردنی ئەو نەخۆشیانەی کە تووشی مرۆڤ دەبن.



خرۆکەی سوور لە لوولەیەکی خوێندا

بەندی 1

پەیکەرە کۆئەندام و ماسولکە کۆئەندام



ئەم وێنە ڕەنگاوڕەنگە بە تیشکی X گیراوە کە کەللەی مرۆڤ و شەویلگە و ددانەکان و ملی دەردەخات.

چەمکی سەرەکی: پێکهاتە وفرمان

کە تۆ دەربارەی ئێسك و ماسولکەکان دەخوێنیتەوە، سەرنج بدە چۆن پێکهاتەکانیان لەگەڵ فرمانەکانیدا گونجاوە.

کـەرتـی

1-1

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ وەسفی چوارجۆرە جیاوازەکانی ئەو شانانە دەکات کە لەشی مرۆڤیان لێپێکدێت لە ڕووی پێکهاتە و فرمانەوە.

● چۆنیەتی ڕێکخستنی شانە و ئەندام و کۆئەندامەکان ڕوون دەکاتەوە.

■ فرمانە سەرەکییەکانی کۆئەندامەکانی مرۆڤ کورت دەکاتەوە.

◆ پێنج کەلێنە سەرەکیەکانی لەشی مرۆڤ دیاردەکات.

ڕێکخستنی لەشی مرۆڤ

لەشی مرۆڤ لە قۆناغەکانی سەرەتای دروستبوون و گەشەکردنی کۆرپەلەوە، دەست دەکات بە وەرگرتنی شێوەکەی. کۆرپەلەش تا ئێستا لە شێوەی تۆپێکی زۆر بچوکی خانەیی دایە، کە دابەشدەبێت، ئەندامەکان و شانەکانی لەشی دەست بە دروستبوون دەکەن. لەشی کۆرپەلەی مرۆڤ لە کۆتایی هەفتەی سێیەمیدا، تەنیشتە هاویەکە *Bilateral symmetry* . سیفەتە بڕەبڕە دارییەکەی پالپشتی ئەو بارە ڕێکەستوونەی لەشی دەکات.

شانەکانی لەش

شانە کۆمەڵێك خانەی هاوشێوەن لە پێکهاتەدا وە بەیەکەوە کاردەکەن بۆ بەجێهێنانی فرمانێکی دیاریکراو. لەشی مرۆڤ چوار جۆری سەرەکی شانەی تێدایە کە: ماسولکەو دەمارو ڕووکەش و بەستەرن.

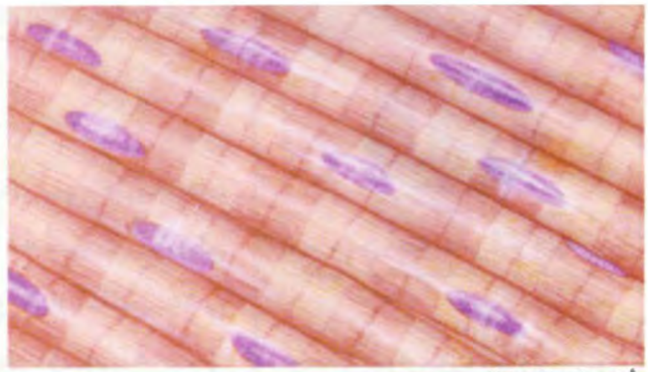
ماسولکە شانە

ماسولکە شانە Muscle tissue، لەو خانانە پێکدێت کە توانای گرژبوونیان هەیە. هەر فرمانێك کە ماسولکەشانە بەجێیدەهێنێت لە دەربڕینی ڕوو و بەکارهێنانی چاو بۆ بینین، لە ڕێگەی کۆمەڵێك ماسولکەخانەوە بەجێدێت، کە بە شێوازێکی ڕێکخراو کرژدەبن. لە لەشی مرۆڤدا سێ جۆر لە ماسولکە شانە هەیە، کە ئەمانەن: پەیکەرو، لووس و، دڵی. **پەیکەرە ماسولکە Skeletal muscles** ئێسکەکانت دەجوڵێنێت لە قەدو پەلەکان و ڕووتدا.

لووسەماسولکە Smooth muscles ئەو فرمانانەی لەشت بەجێدەهێنێت کە ناتوانیت بەویستی خۆت کۆنترۆڵیان بکەیت. بۆ نموونە گواستنەوەی خۆراك بەناو کۆئەندامی هەرستدا، بەڵام **دڵەماسولکە Cardiac muscle** دڵی لێپێکدێت، کە پاڵ بە خوێنەوە دەنێت بۆ هەموو بەشەکانی لەشت. شێوە 1-1 أ، لە لاپەڕەی داهاتوودا وێنە هێلکاری خانەکانی پەیکەرە ماسولکە شانە نیشاندەدات.

دەمارەشانە

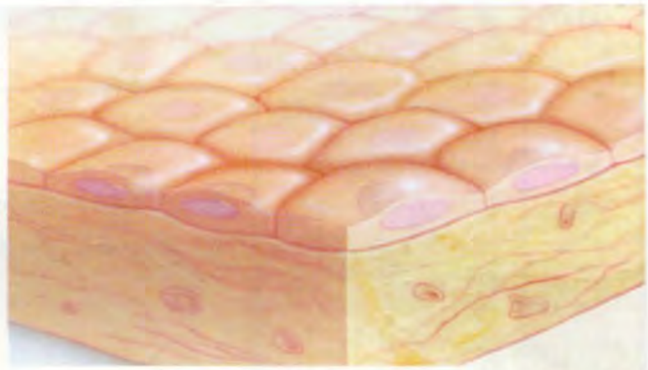
دەمارەشانە Nervous tissue ئەو خانانەی تێدایە کە وەرگری کارتێکەرەکانن و بە شێوەی دەمارەڕاگەیاندن دەیانگوازنەوە، ئەم خانانەش ناودەبرێن بە **دەمارەخانەکان Neurons**. کە تایبەتمەندن بە وەرگرتنی کارتێکەرەکان و گواستنەوەیان بە هەموو ئەندامەکانی لەشدا. دەمارەشانە دەماخ و دڕکەپەتك و دەمارەکان پێکدێنێت. هەروەها لە بەشەکانی ئەندامەکانی هەستدا هەن وەکو تۆڕەی چاو، هەندێك لە دەمارەشانەکان، بەو گۆڕانانە کارتێدەکرێن کە لەناوەندی ناوەوە و ناوەندی دەرەوەی لەش ڕوودەدەن، کە هەندێکیان مانای هەستە زانیارییەکان لێکدەدەنەوە، و هەندێکی دیکەیان لەش دەجووڵێنن، بۆ وەڵامدانەوە. دەمارەشانە چالاکیە خۆویستەکان و خۆنەویستەکان ڕێکدەخات، هەروەها هەندێك کردارەکانی لەشیش ڕێکدەخات. شێوە 1-1 ب، لە لاپەڕەی داهاتوودا وێنە هێلکاری خانەکانی دەمارەشانە ڕوون دەکاتەوە.



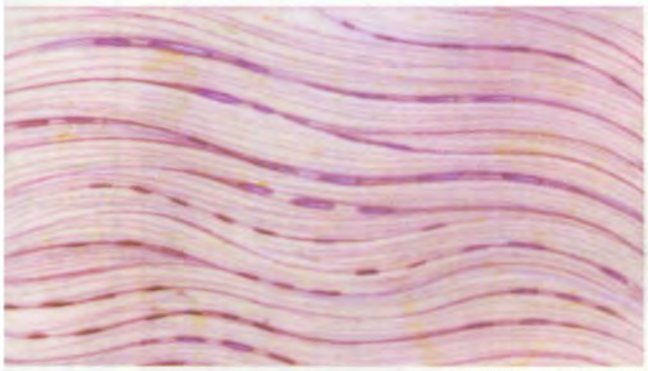
(أ) ماسولكه شانه



(ب) دەمارە شانە



(ج) ڕووکەشە شانە (خانەکانی چینی سەرەوە)



(د) بەستەرە شانە

شێوە 1-1

ئەم چوار وێنەیە چوار جۆرە سەرەکیەکەی شانەکانی لەشی مرۆڤ دەنوێنێت: (أ) ماسولکە شانە. (ب) دەمارە شانە. (ج) ڕووکەشە شانە. (د) بەستەرە شانە.

ڕووکەشە شانە

ڕووکەشە شانە Epithelial tissue لە چەند چینە خانەیەك پێكدێت، كە هەموو ڕووە ناوەكی و دەرەكیەكانی لەش دادەپۆشن. هەرچینێكی ڕووكەش لە خانەی بەیەكەوەنوساو لەگەڵ یەكدا پێك دێن بە زۆری دەبنە بەربەست ڕووەكان دەپارێزن. ئەستووری ڕووكەشە شانە هەمەجۆرە و ریزبەندییەكەی بە گوێرەی شوێنەكەی دەگۆڕێت، بۆ نموونە ئەو ڕووكەشە شانەیەی لوولەكانی خوێن ناوپۆش دەكات تەنها لەیەك چین خانەی تەخت بوو پێكهاتووە، كە ماددەكان بە ئاسانی پێیدا تێپەڕدەبن. بەڵام ئەو ڕووكەشە شانەی ناوپۆشی بۆری هەوا دەكات لە ڕیزە خانەیەكی كوڵكدار و ئەو خانانەی لینجە ماددە دەردەدەن پێكهاتووە، ئەمانەش پێكەوە بۆ گرتنی وردیلە هەڵمژراوەكان و گلدانەوەیان كاردەكەن. ئاسانترین ڕووكەشە شانەش كە تێبینی بكرێت ئەو چینە شانە دەرەكیەی پێستە، كەلە پەڕەی خانەیی تەخت و مردوو پێكهاتووە، چینە زیندووەكەی پێست كە دەكەوێتە ژێریەوە دادەپۆشێت و دەیپارێزێت. شێوە 1-1 ج، وێنەی هێلكاری خانەكانی ڕووكەشە شانەیە.

بەستەرە شانە

بەستەرە شانە Connective tissue ، پێكهاتەكانی لەش پێكەوە دەبەستێت و پاڵپشتی و پارێزگارییان دەكات. بەستەرە شانە زۆرترین و هەمەجۆرترین شانەن، كە ئێسك و كڕكراگەو ژێ وچەوریە شانەكان وخوێن دەگرێتەوە. ئەم شانانەش بەوە جیادەكرێنەوە كە خانەكانیان لە بڕێكی گەورەی ماددەی نێوان خانەكاندا نقوم بوون، كە بە **نێوانە ماددە Matrix** ناودەبرێت. دەگونجێت نێوانە ماددە ڕەق یان نیمچە ڕەق، یان شل بێت. ئێسكەخانەكان بە نێوانە ماددەیەكی كریستاڵی ڕەق دەورەدراون، كە كالیسیۆمی تێدایە. بەڵام ئەو خانانەی لە كڕكراگە و ژێ و چەوری داهەن بە نێوانە ماددەیەكی ڕیشاڵی نیمچە ڕەق دەورەدراون،

هەرچی خانەکانی خوێنیشە لە نێوانە ماددەیەکی شلدا مەلەدەکەن. شێوە 1-1 د، وێنە هێڵکاری خانەکانی بەستەرە شانە نیشاندەدات.

ئەندام و کۆئەندام

ئەندام **Organ** لە شانەی جۆربەجۆر پێکدێت، کە پێکەوە بۆ بەجێهێنانی فرمانێکی دیاریکراو کاردەکەن. بۆ نموونە گەدە ئەندامێکە لە شێوەی تورەکەدایە، و لە هەرچوار جۆر شانەکە پێکهاتووە کە تێیدا خۆراکە ماددە تێکەڵ بە ئەنزیمی هەرس دەبێت. تاکە ئەندامێکی وەکو گەدە ئاسایی بە تەنیا کارناکات. بەڵام فرمانەکانی کۆمەڵە ئەندامێك کە پێکەوە کۆئەندامێك پێکدەهێنن یەکتری تەواودەکەن. لە کۆئەندامی هەرسدا بۆ نموونە گەدە و ڕیخۆڵە باریکەو جگەرو پەنکریاس هەموویان بۆ تێکشکاندنی خۆراك کاردەکەن بۆ گەردەکان کە لەش بۆ بەرهەمهێنانی وزە دەتوانێت بەکاریانبهێنێت. لە خشتەی 1-1 کۆئەندامەکانی لەش وپێکهاتە سەرەکییەکان و ناوی فرمانەکانیان دەردەخات. کاتی لێکۆڵینەوەت لەم خشتەیە بیربکەوە چۆن کۆئەندامە جیاوازەکان هاوکاری دەکەن، بۆ بەجێهێنانی فەرمانەکانیان بە لێهاتوویی و بەشێوەی تەواو.

خشتەی 1-1 کورتەی کۆئەندامەکانی لەش و فرمانەکانیان (بۆ تێڕوانین)

کۆئەندامی	پێکهاتەی سەرەکی	فرمان
پەیکەر	ئێسك	شێوە بە لەش دەبەخشێت، پاڵپشت و پاراستنی ئەندامەکانی ناوەوە دەکات.
ماسولکە	ماسولکەکان (پەیکەری و دڵی و لووس)	شێوە بە لەش دەبەخشێت، پاڵپشتی قەدو پەلەکان دەکات و دەیانجووڵێنێت، ماددەکان بەناو لەشدا دەجوڵێنێت.
پۆشەر	پێست، موو، نینۆك	لەش لە هۆکارەکانی نەخۆشی دەپارێزێت، لە ڕێکخستنی گەرمی لەشدا بەشداری دەکات
سوڕان	دڵ، لوولەکانی خوێن، خوێن	خۆراکەماددە و پاشەڕۆ و گازەکان دەگوازێتەوە لە هەموو شانەکانی لەشدا
هەناسە	جۆگەکانی هەوا، سییەکان	هەوا بۆ سییەکان و لێیانەوە دەگوازێتەوە، کە ئۆکسجین بە دوانۆکسیدی کاربۆن ئاڵوگۆردەکات.
بەرگری	لیمفە گرێ و لیمفە لوولەکان، خرۆکەی سپی خوێن	لە تووشبوون بە تەنینەوە و نەخۆشیەکان دەیپارێزێت
هەرس	دەم، گەروو، گەدە، جگەر، پەنکریاس، ڕیخۆڵەباریکە، ڕیخۆڵە ئەستورە	خۆراك کۆدەکاتەوە وهەرسی دەکات، خۆراکەماددە دەمژێت، پاشەڕۆ دەکاتەدەرەوە
دەرهاوێشتن	دوو گورچیلە، دووبۆری میز، میزڵدان، میزەڕۆ، پێست، دوو سیەکە	پاشەڕۆ دەکاتەدەرەوە، هاوسەنگی ئاو وکیمیکە ماددەکان دەپارێزێت
دەمار	دەماغ، درکەپەتك، دەمارەکان، هەستە ئەندامەکان (پێنج هەستیارەکان)، وەرگرەکان	جوولەکانی لەش و هەستیارەکان کۆنترۆڵ دەکات، ونێوانیان ڕێکدەخات، بەئاگایی وداهێنان کۆنترۆڵ دەکات، یارمەتی چاودێری کۆئەندامەکانی لەش وهاوکاریکردنیان دەکات.
کوێرە ڕژێنەکان	ڕژێنەکان (ڕژێنی ئەدرینال، سایرۆیدە ڕژێن ژێرمێشکە ڕژێن، پەنکریاس... هتد) ژێر لانك و خانە تایبەتمەندەکان لە دڵ و گەدەو ئەندامەکانی دیکەدا	پارێزگاری لە هاوسەنگی ناوەکی دەکات، زیندەچالاکی وهاوسەنگی ئاو وخوێ ڕێکدەخات، گەشەو ورەفتار وپەرەسەندن وزۆربوونیش ڕێکدەخات
زاوزێ	دوو هێلکەدان، منداڵدان، شیرەڕژێنەکان (لەمێیەدا)، گون (لەنێرەدا)	هێلکەو شیر دوای پێگەیشتنی مێیە بەرهەمدێنن و تۆو لەنێرەدا بەرهەمدەهێنن، کۆرپەلەش دوای کرداری پێتێن بەرهەمدێنێت.

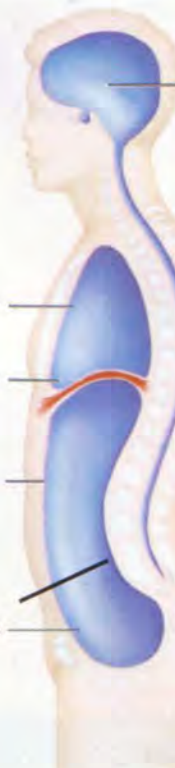
تەواوکاری کۆئەندامەکان

تەواوکاری کۆئەندامەکان، ئاستێکی بەرز لە ڕێکخستندا پێکدەهێنێت. کۆئەندامیش لە ئەندامەکان پێکدێت، کە تەواوکاری فرمانە سەرەتاییەکان لەنێوانیاندا کۆیاندەکاتەوە. هەندێك لە ئەندامەکان کە بە فرمانی سەرەکی لە لەشدا ڕادەبن، لەوانەیە پاشکۆبن بۆ زیاتر لە کۆئەندامێك. بۆ نموونە نزیکەی هەموو ئەو ئاوگانەی کە پەنکریاس دەریاندەدات، تارادەیەك بەشداری دەکەن لە کرداری هەرسدا. بەڵام پەنکریاس زیندە هۆرمۆنی گرنگیش بەرهەمدەهێنێت، لەبەرئەوە لە پێکهاتەکانی کویرە رژێنە کۆئەندامیش دادەنرێت. هەرکۆئەندامێك فرمانێکی دیاریکراوی تایبەت بەخۆی بەجێدەهێنێت، بەڵام بۆ ئەوەی زیندەوەر لە ژیاندا بەردەوام بێت، پێویستە هەموو کۆئەندامەکان پێکەوە کاربکەن، بۆ نموونە دابەشکردنی خۆراکە ماددە پەیدابوەکان، لە کۆئەندامی هەرسدا بەهۆی کۆئەندامی سوڕانەوە بەجێدێت و، چالاکی کۆئەندامی سوڕانیش بەندە لەسەر خۆراکە ماددە هاتووەکانی کۆئەندامی هەرس و، ئۆکسجینی هاتوو لە کۆئەندامی هەناسەوە.

لەشەکەلێنەکان

زۆر لە ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ و کۆئەندامەکانی لەش لەناو لەشە کەلێنەکان داهەن. ئەم کەلێنانەش ئەندامەکانی ناوەوە لەزیان دەپارێزن، ڕێگە بە ئەندامەکانی وەك سییەکان دەدەن گرژببن و، خاوببنەوە، بەپاڵپشتکراوی بێ زیان دەمێننەوە. شێوە 1-2 ئەوە دەردەخات کە لە لەشی مرۆڤدا پێنج کەلێنی سەرەکی هەن، هەر کەلێنێکیش لەوانەیە یەك ئەندام، یان زیاتری تێدابێت، **کەللە کەلێن** **Cranial cavity** دەماخی تێدایە، **درکە کەلێن** **Spinal cavity** درکپەتکی تێدایە.

دووکەلێنە سەرەکیەکەی قەد لەلەشی مرۆڤدا دیوارێکی ماسولکەیی لێکیان جیادەکاتەوە، کە ناودەبرێت بە **ناوپەنچك** **Diaphragm** . کەلێنی سەرەوەی واتە **سنگە کەلێن** **Thoracic cavity** . دڵ و سورێنچك و ئەندامەکانی کۆئەندامی هەناسەی تێدایە، کەلێنی خوارەوەی واتە **سکەکەلێن** **Abdominal cavity** هەندێك لە ئەندامەکانی کۆئەندامی هەرسی تێدایە. بەڵام **حەوزەکەلێن** **Pelvic cavity** ئەندامەکانی کۆئەندامی زاوزێ و دەرهاویشتنی تێدایە.



شێوە 2-1

لەشی مرۆڤ پێنج کەلێنی سەرەکی هەیە کە ئەندامە ناوەکیە هەستیارەکانی تێدایە و دەیانپارێزێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-1

1. هەر چوارجۆرە شانەکانی لەشی مرۆڤ ناوبنێ و بۆ هەریەکەیان نموونەیەك بهێنەرەوە.

2. جیاوازی لەنێوان ماسولکەشانەو دەمارەشانەدا چییە؟

3. چۆن شانەو ئەندام وکۆئەندامەکان لە لەشدا ڕێکدەخرێن؟

4. چۆن کۆئەندامەکانی لەشی مرۆڤ هاوکاری یەکتری دەکەن؟

5. نموونەیەك لەسەر کارلێکی نێوان کویرە ڕژێنە کۆئەندام و کۆئەندامێکی دیکەدا بڵێ.

6. ئەو ئەندامانەی کە لە کەلێنەکانی لەشدا هەن دیاریبکە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. چۆنیەتی کارکردنی کۆئەندامەکانی پەیکەرو ماسولکەو دەمارو هەناسەو سوڕان لە لەشی کەسێکدا کەلە ئاودا مەلە دەکات وەسف بکە.

8. لە لەشدا ئێسکەکان دەوری کەلێنێك دەدەن کە دەماخی تێدایە، بەڕای تۆ بۆچی ئێسکەکان دەوری سکەکەلێن نادەن؟

کەرتی

2-1

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ تەوەرە پەیکەر و پەلە پەیکەر لێك جیادەکاتەوە.

● فرمانی ئێسك و پێکهاتەکەی ڕووندەکاتەوە.

■ چۆنیەتی پێکهاتەی ئێسك و چۆنیەتی گەشەکەی بەباری درێژیدا ڕووندەکاتەوە.

◆ سێ جۆر لە جومگەکان ناودەنێت لەگەڵ نموونە بۆ هەریەکەیان.

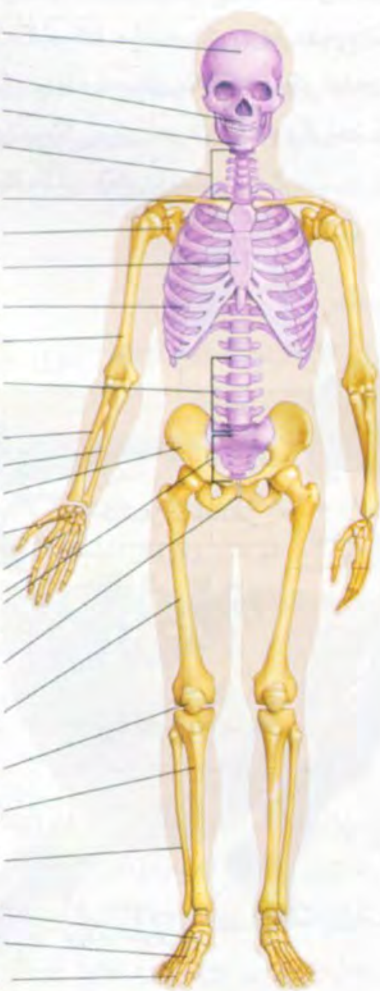
▲ وەسفی تێکچوونە باوەکان دەکات کە تووشی ئێسکە پەیکەر دەبن.

پەیکەرە کۆئەندام

پەیکەرە کۆئەندام، لەلەشی مرۆڤێکی پێگەیشتوودا، لە نزیکەی 206 ئێسك پێکدێت. لە پەیکەری ناوەوەدا ڕێکخراون، ناودەبرێن بە ئێسکەپەیکەر Skeleton. بەڵام جیاوازی ئێسکەکان کە ئێسکەپەیکەریان لێپێکدێت، لەڕووی قەبارەو شێوەوە، ڕەنگدانەوەی جیاوازی فرمانەکانیانە لەلەشدا.

ئێسکە پەیکەر

ئێسکە پەیکەر لەلەشی مرۆڤدا، شێوە 1-3 ، لە دوو بەش پێکدێت ئەوانیش: تەوەرە پەیکەرو پەلە پەیکەرن. ئێسکەکانی کەللەی سەرو بڕبڕەی پشت، و کۆڵەی سنگ، ویەراسوەکان، تەوەرە پەیکەر Axial skeleton پێکدێنن. ئێسکەکانی باڵ، ولاق، و هەروەها ئێسکەکانی شان و چەڵەمە، و حەوز پەلە پەیکەر Appendicular skeleton پێکدێنن.



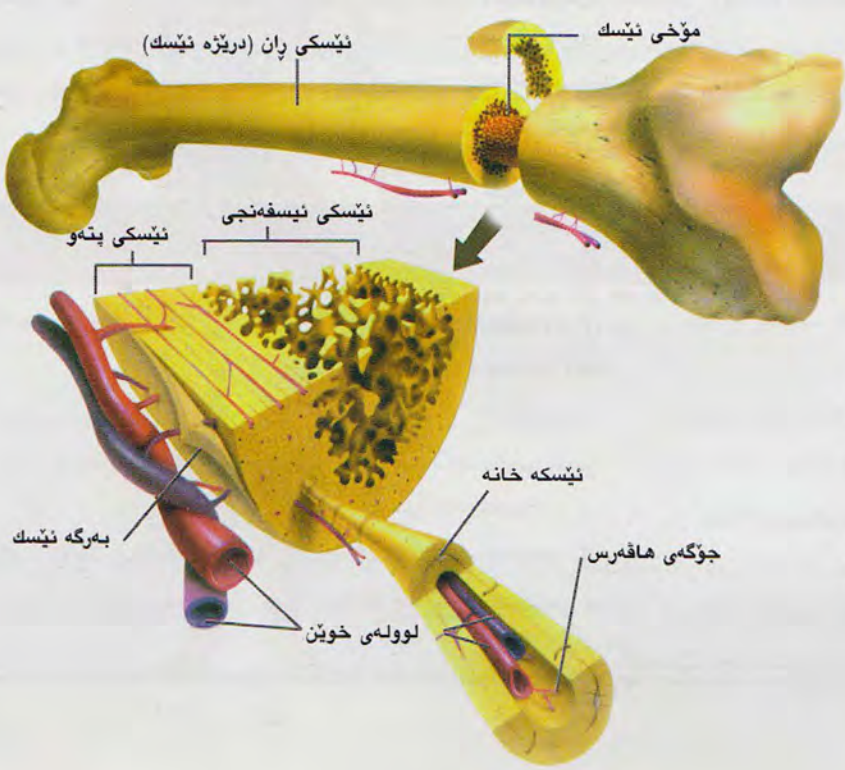
شێوە 1-3
ئێسکە پەیکەر چوارچێوەی سەرەکیە کە لەش لەسەری جێگیر دەبێت و دەیپارێزێت ئێسکەکانی تەوەرە پەیکەر بەڕەنگی ئەرخەوانی دەردەکەون، بەڵام ئێسکەکانی پەلە پەیکەر بەڕەنگی زەرد دەردەکەون.

فرمانی ئێسك و پێكهاتەكەی

ئێسكەكان، كە ئێسكە پەیكەری لێپێكدێت، بە ڕێگای جیاواز كاردەكەن. ئەوانیش بنكەیەكی ڕەق دابین دەكەن، ماسولكەكانی لەسەر جێگیردەبێت، كە ڕادەبن بەڕاكێشانی ئێسكەكان، هەروەها پاڵپشتی لەش دەكەن، شێوە جیاكەرەوەكەی پێدەبەخشن و ئەندامە هەستیارە ناوەكیەكان دەپارێزن، بۆ نموونە پەراسوەكان، قەفەزێك پێكدەهێنن، كە دڵ و دووسییەكانی تێدایە. ئێسكەكانی كەللەی سەر، دەماخ دەپارێزن. ئێسكەكان خوێ كۆدەكەنەوە وەك كالسیۆم و فۆسفۆر كە ڕۆڵی زیندەیی گرنگیان لە كردارەكانی زیندە چالاكی دا هەیە. جگە لەمانە بەشەكانی ناوەوەی ئێسك خڕۆكە سورەكان و سپیەكان و پەڕەكانی خوێنیش بەرهەمدەهێنن، ئێسكەكان لەگەڵ زۆری ژمارەو گەورەیی قەبارەیان كەمتر لە 20% كێشی لەش پێكدەهێنن. ئەوانیش شانەی زیندوو و شێدارن.

پێكهاتەی ئێسكێكی درێژ

وەك لە شێوە 1-4 دیارە، ئێسكی درێژ لە چەقە كەلێنێكی كوندار پێكهاتووە، بە ئەلقەیەك لە ماددەی چڕ دەورە دراوە. ڕووی ئێسك پەردەیەكی بەهێز دایدەپۆشێت، ناودەبرێت بە **بەرگەئێسك** **Periosteum** . ئەم پەردەیە، تۆڕێك موولولەی خوێنی تێدایە كە خۆراكە ماددەكان بەئێسك دەبەخشن، و دەمارەكانیشی تێدایە كە ئازارە ڕاگەیاندنەكان دەنێرن. لەژێر بەرگە ئێسكدا ماددەیەكی ڕەق هەیە ناودەبرێت بە **ئێسكی پتەو** (چڕ) **Compact bone** . چینە ئەستورەكەی ئێسكی پتەو، كە تەوەرەی درێژە ئێسكە، وایلێدەكات كە بەرگەی بڕێكی زۆر لەو ئەركانە بگرێت، كەپێی دەگات لەماوەی هەڵسان بە ڕاهێنانە وەرزشیەكان وەك بازدان.

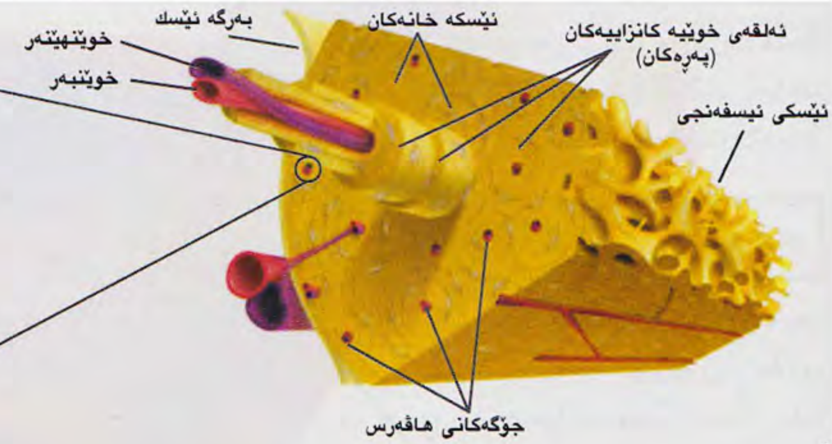


شێوە 1-4

ئێسكی درێژ كە لەپەلەكانی لەشدا هەیە، شێوە لوولەیی كلۆرن. كەلێنەكانیان مۆخی ئێسك و لوولەكانی خوێنی تێدایە. كەلێنەكان بەچینێك ئێسكی پتەوی ڕەق دەورەدراون، كە لە ئەلقەی ڕیزبووی توند و تۆڵ لە خوێ وڕیشاڵە پرۆتینەكان پێكهاتوون. جۆگە تەسكەكان كە ئەم بازنانە دەبڕن لوولەی خوێن و دەمارەكانیان تێدایە، هەرچی ئێسكی ئیسفەنجییە، لە ئێسكە بچووكە پانەكان، و جەمسەرەكانی درێژە ئێسكەكاندا هەیە.



(ب)



(أ)

سەرنج لە پانە برگەی شێوە 1-5 أ بدە، کە ئێسکی پتەو لە لوولە پێکدێت، لوولەکانیش لە کریستاڵی خوێ و ڕیشاڵە پرۆتینەکان پێکدێن کە ناودەبرێن بە پەڕەکان *Lamellae* . لە ناوەڕاستی هەر لوولەیەکدا جۆگەیەکی تەسك هەیە ناودەبرێت بە جۆگەی **هاڤەرس Haversian canal** ، شێوە 1-5 ب. لوولەکانی خوێن بەناو جۆگەکانی هاڤەرسی بەناویەکداچوو درێژ دەبنەوە، کە تۆڕێك پێکدەهێنن، خۆراك بۆ ئێسکە شانەی زیندوو دەگوازنەوە، لە دەوری هەر جۆگەیەکی هاڤەرس چەند چینێك لە ڕیشاڵی پرۆتینی پێچ دەخۆن کە لێنیان تێدایە، کە **ئێسکەخانەکانی Osteocytes** لەناودایە.

لەژێر ئێسکی پتەودا تۆڕێك لە بەستەرە شانە هەیە، کە ناودەبرێت بە **ئێسکی ئیسفەنجی Spongy bone** . ئێسکی ئیسفەنجیش، لە کەلێنی فراوان پێکدێت کە ژمارەیەك ئێسکە پەڕەی تێدایە بە تەریبی ڕیزکراون لەگەڵ هێڵی هێزی پەستاندا، کە وایلێدەکات بەرگەی پەستانی گەورە بگرێت و لە کێشی ئێسکەکەش کەم بکاتەوە وەك لە شێوە 1-4 دا.

مۆخی ئێسك

زۆرینەی ئێسکەکان نەرمە شانەیەکی سوور یان زەردیان تێدایە ناودەبرێت بە **مۆخی ئێسك Bone marrow** . مۆخی سووری ئێسك (لە ئێسکی ئیسفەنجی و لە ناو جەمسەرەکانی درێژە ئێسك و پەراسووەکان و بڕبڕەکان و کۆڵەو ئێسکی موسڵداندا هەیە) خرۆکەی سووری خوێن و پەڕەکانی خوێن و خرۆکە سپییەکان بەرهەمدێنێت. بەڵام مۆخی زەردی ئێسك کەلێنەکانی درێژە ئێسك پڕدەکاتەوە، زۆربەی لە چەورییە خانەکان پێکهاتووە، وەکو کۆگە بۆ وزەی یەدەك کاردەکات. وە لەتوانایدایە بگۆڕێت بۆ مۆخی سووری ئێسك کە خانەکانی خوێن دروست دەکات لەکاتی ڕوودانی ونکردنی بڕێکی زۆری خوێن .

بەرکەوتن و سارێژبوونەوە

سەرەڕای بەهێزی ئێسك ئەگەر بەر قورسایەکی زۆر گەورە یان تووشی بەرکەوتنێکی کتوپڕ ببێت. لەوانەیە درزببات یان تێکبشکێت. بەو درزبردنەیان تێکشکاندنە دەڵێن **شکان Fracture** . ئەگەر سوڕی خوێن لەسەر سروشتی خۆی و بەرگە ئێسك بەزیندوویی بمێننەوە ئەوا ئێسك لە شکان چاکدەبێتەوە، تەنانەت ئەگەر تووشبوونەکەشی گەورە بێت.

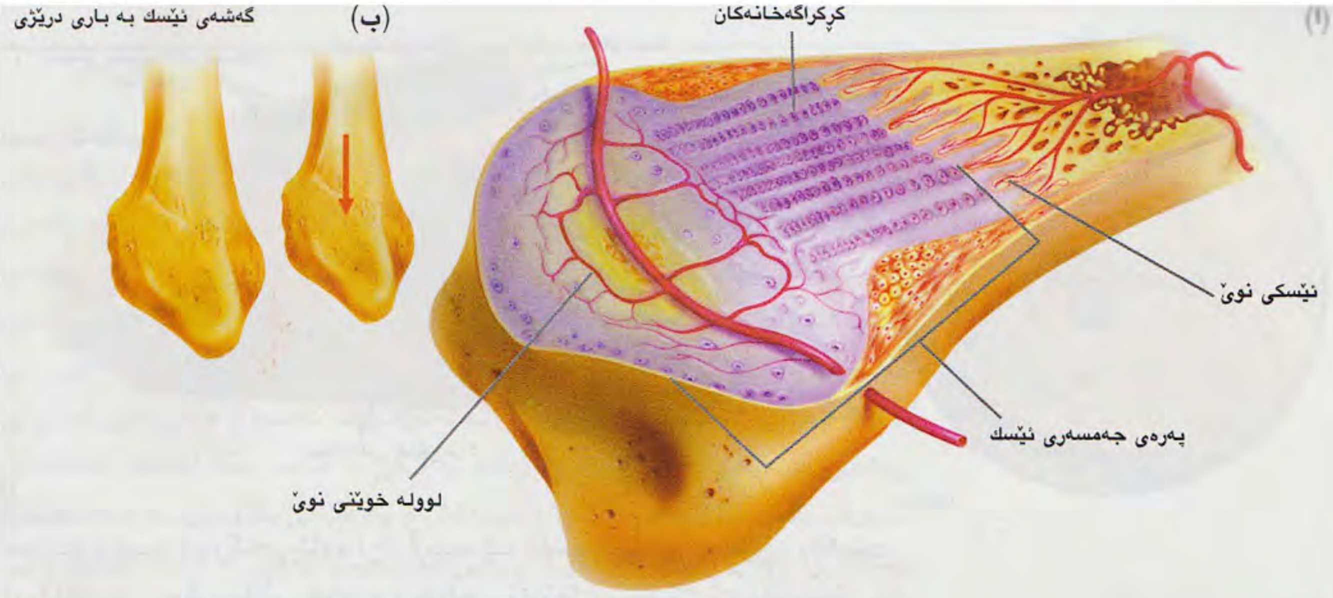
شێوە 1-5

ئەم پانە برگەیە (أ) پێکهاتەی ناوەوەی ئێسکی پتەوە (وردبینە وێنە). (ب) جۆگەیەکی هاڤەرس (380 ×) ڕووندەکاتەوە کە دەریدەخات دەورەدراوە بە پەڕەکانی ئێسکی پتەو.

پەیوەست بە ژینگەوە

ئێسکی قورقوشماوی

ملیۆنان کەس لە ژینگەی دەوروبەریاندا تووشی کانزای قورقوشم بوون بەهۆی بەرکەوتنی لەشیان بەم کانزایە. دوو گورچیلەکە زۆربەی دەردەدەنە دەرەوە، بەڵام ڕێژە ماوەکەی لە لەشدا کە لە نێوان 7% و 10% لە ئێسکەکاندا کۆدەبێتەوە و بەدرێژایی ماوەی ژیان، لەوانەیە تێیدا بمێنێتەوە. خێرامژینی ئێسك بۆ ئەم کانزایە میکانیکیەتی ڕزگاربوون لە ژەهراویبوون پێکدەهێنێت. بەڵام قورقوشم لەوانەیە بەبەردەوامی لە ئێسکدا نەمێنێتەوە. لەگەڵ بەساڵاچوونی مرۆڤدا ڕەنگە ئێسکەکان تووشی تێکچوون ببن و قوقووشم بەرەڵا بێت بۆ خوێن. ڕێژەیەکی زۆر نزم لە قورقوشم لە خوێندا لەوانەیە ببێتە هۆی تووشبوونی گورچیلەکان وبەرزبوونەوەی پەستانی خوێن. زیادکردنی قورقوشم بۆ بەنزین و بۆریەکانی گواستنەوەی ئاو و ماددەکانی چەورکردن، لە زۆربەی وڵاتاندا بە سەرپێچی یاسایی دادەنرێت. لەبەر ئەوە لە ئێسکی ئەوانەی لە خوار بیست وپێنج ساڵەوەن قورقوشم کەلەکە نابێت، کە لە ئێسکەکانی وەچەکانی پێش خۆیان دا کەڵەکە دەبوو.



شێوە 1ـ6

پەڕەی جەمسەری ئێسك لە جەمسەرەکانی درێژەئێسکی پێنەگەیشتوودا هەیە، وەکو لە تەلەزمەدا دیارە لە شێوەکەدا. کە بریتییە لە شوێنی گەشەی باری درێژی ئێسك. ئەم ناوچەیە دەوڵەمەندە بە کرکراگەخانەکان کە دابەشدەبن و گەورە دەبن و پاڵ بە خانە کۆنەکانەوە دەنێن بە ئاراستەی ناوەراستی تەوەرەی ئێسك، لەو کاتەی خانە کۆنەکان دەگەڕێنەوە و بە خانەی نوێ دەگۆردرێنەوە. ناوچەی نوێ لە ئێسك دروستدەبێت، ئێسك بەباری درێژی گەشەدەکات. (أ) بەباری درێژی وپانی و ئەستوورییەکەی زیاد دەکات بە پێی ئەم ڕێگەیەو هەروەکو لە شێوەی (ب) دا دەرکەوتووە.

دروستبوونی ئێسك

زۆربەی ئێسکەکان دروستبوونیان بە کرکراگە دەست پێدەکات، کرکراگەش بەستەرە شانەیەکی بەهێزە، بەڵام نەرمە. کرکراگە زۆربەی پەیکەرە کۆئەندامی کۆرپەلە لە مانگی دووەمی تەمەنیدا پێکدەهێنێت. ئێسکەخانەکان لە مانگی سێیەمەوە دەست بە دروستبوون دەکەن، خوێیەکان دەردەدەن، لە کەلێنی نێوان کرکراگە خانەکان جێگیردەبن، بۆیە کرکراگە دەگۆڕێت بۆ ئێسك ئەم کردارەش ناودەبرێت بە **دروستبوونی ئێسك Ossification** . لە کۆتایی ئەم کردارەدا ئێسك بەکرکراگەی کۆرپەلە دەگۆردرێتەوە، بەڵام لە هەندێك بەشی لەشدا دەمێنێتەوە وەك نێوان ئێسکەکان و سەری لووت و گوێی دەرەوە و بەدرێژایی ناوەوەی بۆڕی هەوا کە کرکراگە نەرمیان پێ دەبەخشێت.

ژمارەیەکی کەم لە ئێسك وەك هەندێك لە بەشەکانی کەللەی سەر کە ڕاستەوخۆ بە شێوەی ئێسکی ڕەق دروست دەبن بێ ئەوەی لەسەرەتا بە قۆناغی کرکراگەییدا تێپەڕببن. لەم بارانەدا ئێسکە خانەکان پەرش و بڵاو دەبن بەشێوەی هەرەمەکی لە بەستەرەشانەی کۆرپەلەدا، بەڵام ئەمانە زۆر بە خێرایی بە شێوەی چینەکان یەکدەگرن بۆ ئەوەی ببنە پەڕەی تەخت بوو لە ئێسکدا. لە کەللەی سەردا دەتوانرێت هێڵی درزەکان ببینرێت کە ئێسکە پەڕەکان تێیدا بەیەك دەگەن.

گەشەی ئێسك بە باری درێژی

دوای لەدایك بوون گەشەی ئێسکەکان بەردەوام دەبن. ئێسکەکان بەرەبەرە جێگەی کرکراگە دەگرنەوە کە لە ئێسکە درێژەکانی پەلەکان واتە ئێسکی باڵ و لاقدا هەن، لە نێوان سەرەتای منداڵی و کۆتایی هەرزەکاریدا. گەشەی ئێسك بەباری درێژی لەناوچەی جەمسەرەکانی ئێسکی درێژدا ڕوودەدات، ناوچەی گەشەکەش ناودەبرێت بە **پەڕەی جەمسەری ئێسك Epiphyseal plate** ، وەك لە شێوە 1-6 أ، دا دەردەکەوێت. پەڕەی جەمسەری ئێسك لە کرکراگەخانەکان پێکدێت، کە دابەشدەبن کۆڵەکە پێك دێنن پاڵ بە خانە کۆنەکانەوە دەنێن بەرەو ناوەڕاستی ئێسك. پاش ئەوەی خانە کۆنەکان دەمرن و ئێسکە خانە نوێیەکان جێگەیان دەگرنەوە.

گەشە بەردەوام دەبێت وەك لە شێوە 1-6 ب، دا دیارە، تا ئەو کاتەی ئێسکەکان بە تەواوی جێگەی کرکراگە دەگرنەوە. ئیتر ئێسکەکان لەدرێژیدا گەشە ناکەن وئاسایی کەسەکە دەگاتە بەژنی تەواوی خۆی.

جومگە

ئەو شوێنەی کە تێیدا دوو ئێسك بەیەکدەگەن ناودەبرێت بە **جومگە Joint** . لە لەشی مرۆڤدا سێ جۆری سەرەکی لە جومگە هەیە، کە بریتین لە: نەبزێو و جووڵە سنوردارو بزێو. شێوە 1-7 نموونە لەسەر جۆری ئەو جومگانە دەردەخات.

جومگە نەبزێوەکان

جومگە نەبزێوەکان Fixed joints ڕێگە بە جوولە نادەن، کە لە کەللەی سەردا هەن، کە ئێسکە پەڕەکان بە توندی بەیەکەوە دەبەستنەوە و ڕێگە بە جووڵەیان نادەن.

جومگە جووڵە سنوردارەکان

جومگە جووڵە سنوردارەکان Semimovable joints ڕێگە بە جووڵەیەکی سنوردار دەدەن، بۆ نموونە جومگەی جووڵەی سنووردار، ئێسکەکانی بڕبڕەی پشت لە شوێنی خۆیاندا جێگیردەکەن، ڕێگە بە چەمانەوە و سوڕانەوەی لەش دەدەن. نێوان بڕبڕەکانی پشت بە خەپلەی کرکراگە شانە لێك جیادەکرێنەوە، جومگەی جووڵە سنوردار لە جەمسەری پەراسووەکانی قەفەزی سنگیشدا هەن کە دەزووی کرکراگەییە درێژەکانی دەجووتەکەی سەرەوەی پەراسووەکان بە کۆڵەوە دەبەستن.

جومگە بزێوەکان

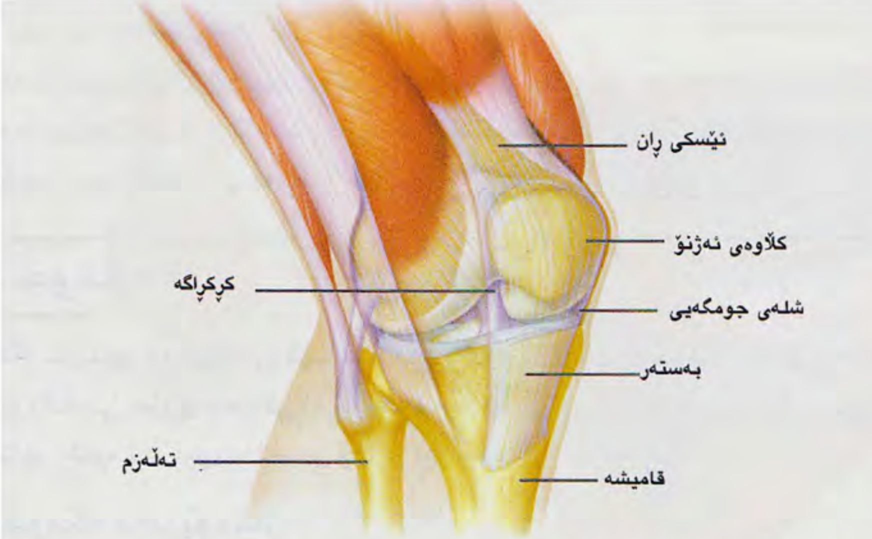
هەموو جومگەکانی دیکەی لەش بریتین لە **جومگەی بزێو Movable joints** . ئەم جومگانەش وا لە لەش دەکەن کە برێکی زۆر لە جووڵە ئەنجام بدات. جۆرەکانی جومگەی بزێو ئەم جومگانەن: جومگەی ڕێزەیی، گۆیی، تەوەرەیی، زینی، خلیسك. نموونە بۆ جومگەی ڕێزەیی جومگەی ئانیشکە کە ڕێگە بە باسك دەدات بۆ سەرەوەو خوارەوە بە شێوەی ڕیزەی دەرگا بجووڵێت. نموونەش بۆ جومگەی گۆیی جومگەی شانە کە دەتوانیت باڵت بۆ سەرەوە و خوارەوە وپشتەوە بە سوڕێکی تەواو بسوڕێنیتەوە. وە جومگەی تەوەرەش جومگەی نێوان هەردوو بڕبڕەی سەرەوەی بڕبڕەی پشتن کە ڕێگە بە سوڕانەوەی سەرت دەدات لە لایەکەوە بۆ لایەکەی دیکە، و لەرزاندنی سەر بە ئاراستەی سەرەوە بۆ نەخێر و بەرەو خوارەوە بۆ بەڵێ. نموونە بۆ جومگەی زینی ئەو جومگەیە کە لە بنکەی هەر پەنجە گەورەیەکدا هەیە، ڕێگەت پێدەدات پەنجە گەورەت بجوڵێنیت، و یارمەتیت دەدات بۆ گرتنی شتەکان بە دەستت. وە نموونەش بۆ جومگەی خلیسك، ئەو جومگانەن کە لەنێوان ئێسکە بچوکەکانی پێیەکانت دا هەن کە ڕێگە بە ئیسکەکان دەدەن بەسەریەکدا بخلیسکێن.

پێکهاتەی جومگە

زۆر جار جومگەکان وەك جومگەی ئەژنۆ دووچاری برێکی زۆر لە پەستان و ئەرك دەبێتەوە. بەڵام پێکهاتەکەی لەگەڵ ئەوەدا دەگونجێت.



شێوە 1-7
لە لەشی مرۆڤدا سەرەڕای جومگە نەبزێوەکان و جومگە جووڵە سنوردارەکان، پێنج جۆر لە جومگەی بزێو هەن کە بریتین لە: تەوەرەیی؛ ڕێزەیی؛ زینی؛ گۆیی؛ خلیسك.



شێوە 8-1
ئەژنۆ جومگەیەکی بزێوە پێکدێت لەدوو جەمسەری ئێسکی ڕان و قامیشە لەگەڵ کڵاوەی ئەژنۆ، زۆر بەستەر کە لە شێوەی پەتن ئەژنۆ جێگیردەکەن، بە تایبەتی لەکاتی جوولەدا. سەرینێکی کرکڕاگەیی جەمسەرەکانی ئێسك دەپارێزێت و لە کەمکردنەوەی بەرکەوتنەکان بەشداری دەکات. هەروەکو زۆربەی جومگەکانی دیکەی لەش، ئەژنۆ جومگەیەکە شلەی جومگەیی هەیە کە پەردەیەکی تێدایە شلەی جومگەیی دەردەدات یارمەتی خلیسکانی جومگەدەدات وە خۆراك دەدات بە شانەکانی ناوەوەی.

وەك هەموو جومگە بزێوەکان، کرکڕاگە ئەو بەشانەی ئێسك دادەپۆشێت کە لێکدەخشێن، وەڕووی ئێسکەکان لە لێکخشان دەپارێزێت. هەروەها شریتی بەستەرە شانەی بەتینیش ئێسکەکانی جومگە دەگرن، کە ناودەبرێن بە **بەستەرەکان** **Ligaments** . بۆ ئەوەی لە شوێنەکانیاندا جێگیریان بکەن. ڕووی جومگەکان دووچاری بڕێکی زۆر پەستان دەبنەوە بە شانەیەك داپۆشراون شلەیەکی لینجی خلیسکێنەر دەردەدات جەمسەرەکانی ئێسك لە لێکخشان دەپارێزێت ناودەبرێت بە **شلەی جومگەیی** **Synovial fluid** . شێوە 8-1 پێکهاتەی ناوەوەی جومگەی ئەژنۆ دەردەخات. ڕەنگە ئەو زیانانەی کە بە ئەژنۆ دەگات ببنە هۆی هەڵئاوسانی ئەو ناوچەیەی کە شلەی جومگەیی تێدایە.

هەر تێکچونێك تووشی جومگە ببێت، دەبێتە هۆی هەڵئاوسانی و هەستکردن بە ئازار کە ناودەبرێت بە هەوکردنی جومگە، دوو جۆر لە هەوکردنی جومگەیی هەن: هەوکردنی **جومگەیی ڕۆماتیدی** **Rheumatoid arthritis** . کاتێك دەردەکەوێت کە بەرگرییە کۆئەندام دەست دەکات بە پەلاماردانی شانەکانی لەش و جومگەکانیش هەودەکەن و هەڵدەئاوسێن و رەق دەبن و تێکدەچن، هەوکردنی **جومگەیی ئێسك** **Osteoarthritis** ، ئەویش نەخۆشییەکی جومگەییە کرکڕاگەی دادەخورێت و تەنکتر و زبرتر دەبێت، لە ئەنجامی ئەمەدا ڕووی ئێسکەکان لێکدەخشێن و دەبێتە هۆی هەراسانبوونێکی توونд.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-2

1. بەشە سەرکییەکانی تەوەرە پەیکەر و پەلە پەیکەر چین؟
2. پێنج فرمانەکەی ئێسك چین؟
3. وەسفی پێکهاتەی ئێسکی درێژ بکە.
4. کەی دروستبوونی ئێسك لە زۆربەی ئێسکەکانی لەشدا دەستپێدەکات؟ وە کەی تەواودەبێت؟
5. وەسفی فرمانی سێ جۆرە سەرەکیەکەی جومگە بکەو نموونە بۆ هەریەکەیان بهێنەرەوە.
6. دوو جۆرەکەی هەوکردنی جومگە لێکجیابکەرەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. کام جۆر لە هەوکردنی جومگەکان پەیوەندی بە بەساڵاچوونەوە نییە؟
8. پەیوەندی نێوان پێکهاتەی کرکڕاگە و ئێسك چییە؟ وە ئەو فرمانەی هەر یەکەیان لە لەشدا بەجێدێنن چییە؟

کەرتی
3-1

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ جیاوازی نێوان هەرسێ جۆرەکەی ماسولکە شانە دەکات.

● وەسفی پێکهاتنی ریشاڵەکانی پەیکەرە ماسولکە دەکات.

■ چۆنیەتی گرژبونی پەیکەرە ماسولکە رووندەکاتەوە.

◆ وەسفی ئەوەدەکات کە چۆن ماسولکە ئێسکەکان دەجولێنن.

▲ کرداری توشبوونی ماسولکەکان بە ماندوبوون رووندەکاتەوە.

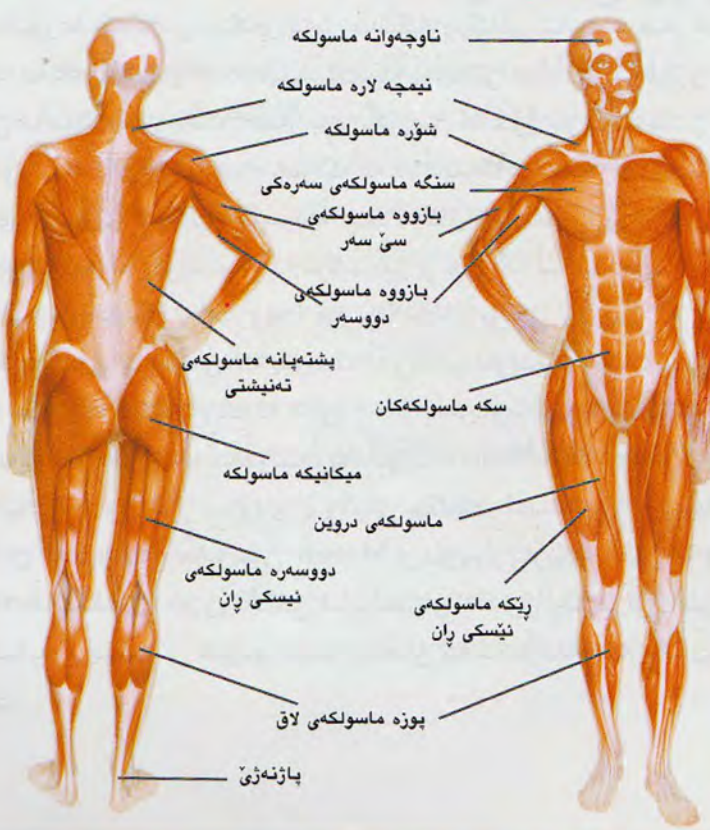
ماسولکە کۆئەندام

ماسولکەکان بەشێکی گەورە لەلەش پێکدەهێنن، کە دەکاتە سێیەکی کێشەکەی. توانای ماسولکەکان بۆ گرژبوون و خاوبوونەوە جوولە بە لەش دەدەن، هەروەها هێزی پاڵنانی ماددەکانی وەك خوێن وخۆراکی بەناو بەشەکانیدا بۆ دابین دەکەن.

جۆرەکانی ماسولکە

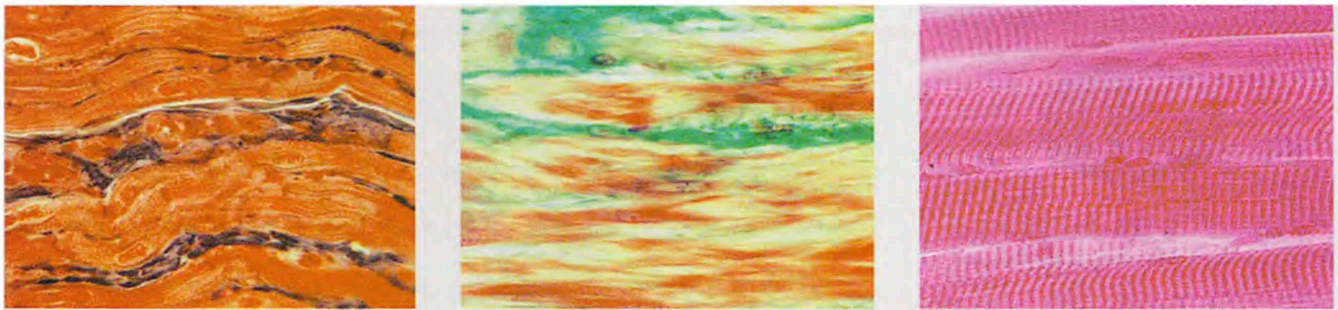
ماسولکە ئەندامێکە دەتوانێت بە رێگەیەکی رێك وپێك گرژبێت، ماسولکە شانەو لوولەکانی خوێن و دەمار و بەستەرە شانە لەخۆدەگرێت. هەندێك لە ماسولکە سەرەکیەکانی لەشی مرۆڤ لە شێوە 1-9 دا نیشاندراوە. لە بیرت بێت لەشی مرۆڤ سێ جۆر لە ماسوولکە شانەی تێدایە، کە ئەمانەن: پەیکەرە ماسولکە، ولووسە ماسولکە، و دڵە ماسولکەیە. پەیکەرە ماسولکە بەرپرسیارە لە جووڵەی بەشەکانی لەش وەك پەلەکان و قەدو روو.

پەیکەرە ماسولکە لە خانەی درێژ پێکدێت پێیان دەوترێت **ماسولکە ریشاڵ** **Muscle fibers** . هەر ماسولکە ریشاڵێکیش ناووکی زۆری تێدایە، وهێڵی تاریك و روون دەبیرێت ناودەبرێن بە **میلەکان (هێڵەکان)** **Striations** ، شێوە 1-10 أ، ریشاڵەکانی پەیکەرە ماسولکە لە کۆمەڵەی چڕدا کۆ دەبنەوە ناودەبرێن بە *گورزەی ماسولکەیی Fascicles* . بەستەرە شانەیەك دەوری کۆمەڵێك لە گورزە ماسولکە دەدات بۆ پێکهێنانی ماسولکە. پەیکەرە ماسولکە بەوە وەسف دەکرێت کە **خۆویستە ماسووولکەیە** **Voluntary muscles** لەبەر ئەوەی مرۆڤ بەویستی خۆی دەتوانێت کۆنترۆڵی بکات.



شێوە 1-9

ئەم شێوەیە هەندێك لە ماسولکە سەرەکییەکانی لەشی مرۆڤ نیشاندەدات



(ج) دڵە ماسولکە شانە (ب) لووسە ماسولکە شانە (أ) پەیکەرەماسولکە شانە

شێوە 10-1

ئەم وێنەیە بە ڕۆشنە وردبین گیراوە، سێ جۆرەکەی ماسولکە شانە دەردەخات. (أ) پەیکەرە ماسولکە شانە لەکاتی تێڕوانیندا بەهۆی وردبینەوە بە شێوەی میلدار دەردەکەوێت (430×) . (ب) لووسە ماسولکە شانە لە جۆگەی هەرس و منداڵدان و میزڵدان و لوولەکانی خوێندا هەیە (400×) . (ج) دڵە ماسولکە شانە تەنها لە دڵدا هەیە (270×) .

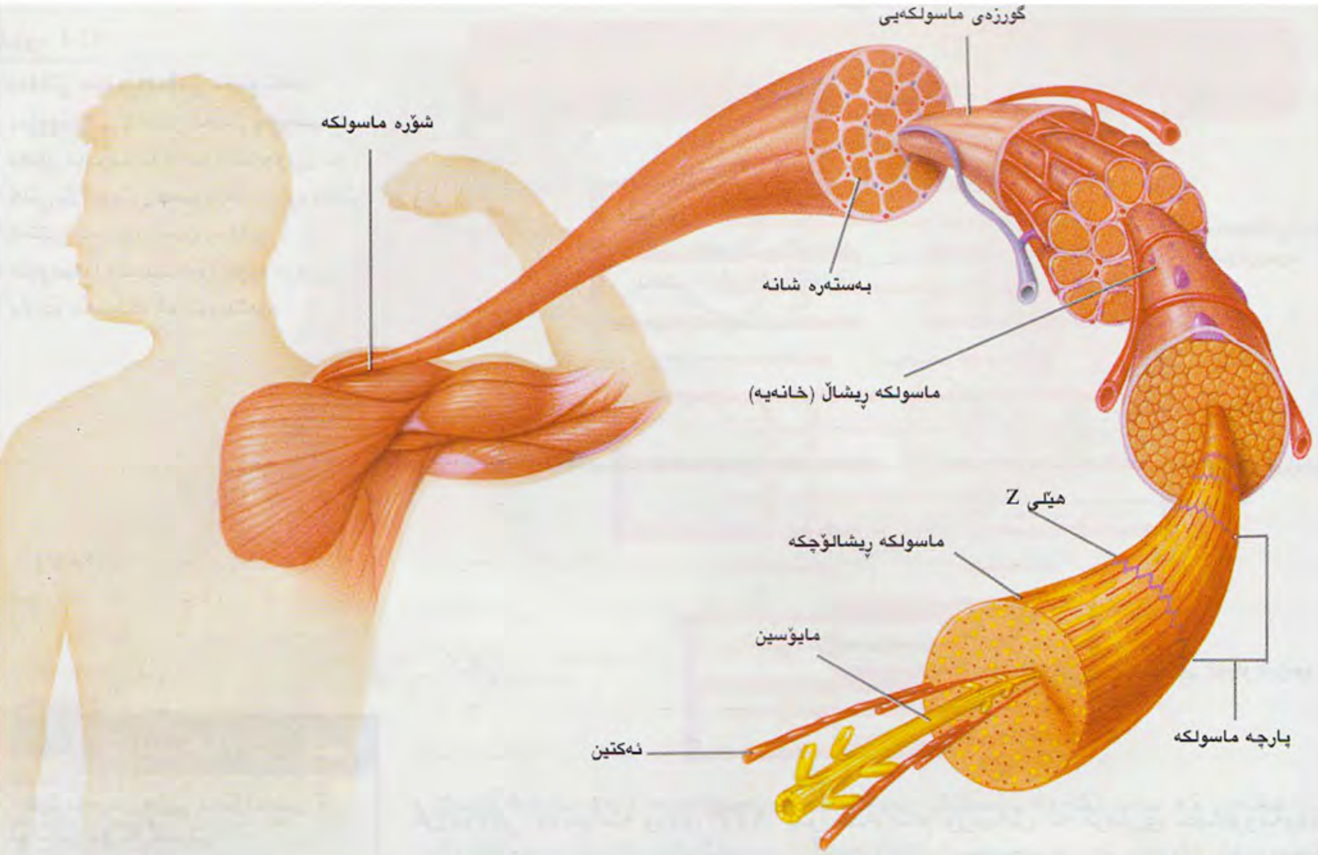
لووسە ماسولکەکان دیوارەکانی گەدەو ڕیخۆڵەو لوولەکانی خوێن و ئەندامەکانی دیکەی ناوەوە پێکدەهێنن. خانەی لووسە ماسولکە بەوە وەسفدەکرێت کە شێوەی تەشیلەییە، و تەنها یەك ناووکی تێدایە و بەناو یەکدا دەچن بۆ پێکهێنانی پەڕەکان وەك لە شێوە 10-1 ب، دا دیارە. سەرنج بدە لووسە ماسولکە بە پێچەوانەی پەیکەرە ماسولکە کە میلدارنیە. ڕیشاڵەکانی لووسە ماسولکە بە بەستەرە شانەیەك دەورەراون کە یەکناگرن بۆ پێکهێنانی ژێیەکان وەك لە پەیکەرە ماسولکەدا. لووسە ماسولکەکان **خۆنەویستە ماسولکەن** Involuntary muscles لەبەر ئەوە مرۆڤ بە ویستی خۆی ناتوانێت کۆنترۆڵیان بکات. دڵە ماسولکە کە لە شێوەی 10-1 ج، دا دیارە. دیواری دڵ پێکدەهێنێت، دڵە ماسولکە بە هەندێك سیفەتەکانی پەیکەرە ماسولکەو لووسە ماسولکە پێکەوە جیادەکرێتەوە. دڵە ماسولکە وەك پەیکەرە ماسولکە میلدارە. خۆنەویستەو خانەکانی یەك ناووکیان تێدایە وەك لووسە ماسولکەکان.

پێکهاتەی پەیکەرە ماسولکە

هەر ڕیشاڵێکی پەیکەرە ماسولکە، ماسولکە خانەیەکی فرە ناووکە. پەیکەرە ماسولکەش لە سەدان یان هەزاران ماسولکە ڕیشاڵ پێکدێت، بەپێی قەبارەی ماسولکەکە. هەروەها بەستەرە شانە و لوولەی خوێن لە خۆدەگرێت. ماسولکە خانە هەروەك هەموو خانەکانی دیکەی لەش ناسکە، پێکانی ئاسانە. هەر ماسولکە ڕیشاڵێك بە بەستەرە شانەیەك دادەپۆشرێت، کە پاڵپشتی دەکات و بە هێزی دەکات.

دروستی ماسولکەکان بەندە لەسەر بڕی پێویست لە خوێن و دەمارەکان کە بۆی دەچن. هەموو ڕیشاڵێکی پەیکەرە ماسولکە بە کۆتاییەکانی دەمارەوە بەستراوە، کە چالاکیەکەی کۆنترۆڵ دەکات. ماسولکە چالاکەکان وزەیەکی زۆر بەکاردەهێنن. بۆیە بەدوایدا بەردەوام پێویستیان بە ئۆکسجین و خۆراکە مادده دەبێت، لە ڕێگەی خوێنبەرەکانەوە وەریدەگرن. هەروەها ماسولکەکان، بڕێکی زۆریش لە پاشەڕۆی زیندە چالاکییەکان پەیدادەکەن، کە پێویستە لە ڕێگەی خوێنهێنەرەکانەوە دەربکرێن.

پەیکەرە ماسولکە ڕیشاڵ وەك لە شێوە 11-1 دا دیارە، گورزە پێکهاتووی شێوە دەزووی تێدایە ناودەبرێن بە ماسولکە **ڕیشاڵۆچکە** Myofibrils . هەموو ماسولکە ڕیشاڵۆچکەیەك لە دوو جۆر دەزووی پرۆتینی پێکدێت: ئەستوور و باریك، دەزووە ئەستوورەکان لە پرۆتینی **مایۆسین** Myosin و دەزووە باریکەکانیش لە پرۆتینی **ئەکتین** Actin پێکدێن. دەزووەکانی مایۆسین و ئەکتین ڕێکخراون، شێوازێکی بەناویەکداچوو پێکدێنن شێوەی میلدار دەدەن بە ماسولکەو بەڕواڵەت هێڵدار دەردەکەوێت.



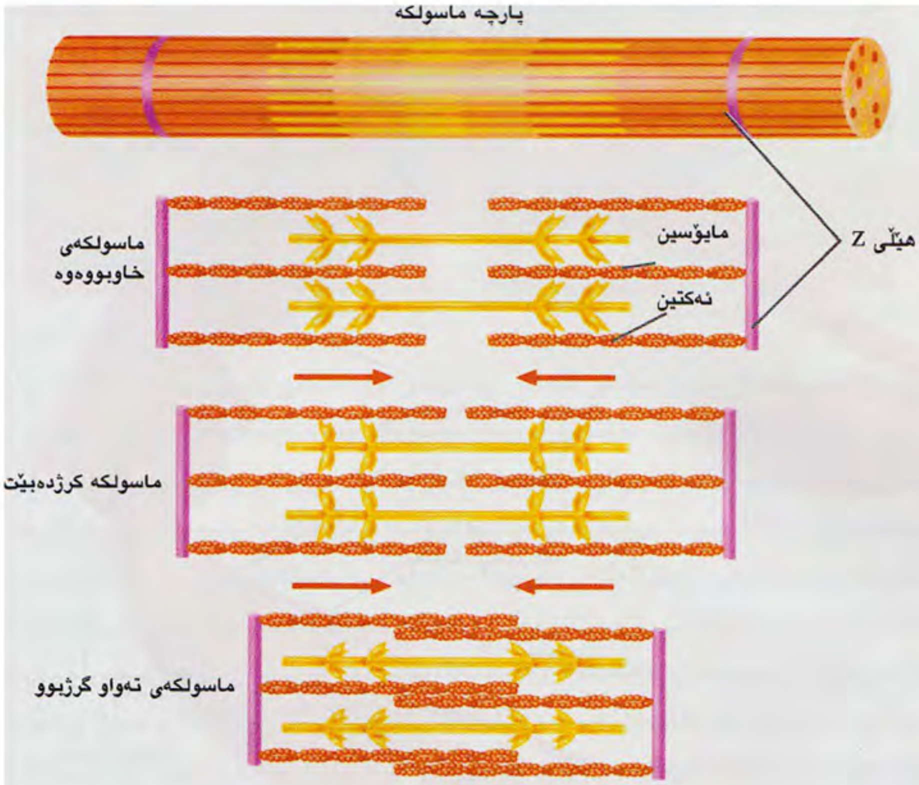
دەزووە باریکەکانی ئەکتین لە خاڵە جەمسەریەکاندا لەسەر پێکهاتەیەك ڕاگیر دەبن ناودەبرێت بە **هێڵی z** . (**Z line**). ناوچەی نێوان دوو z ی یەك بەدوای یەك ناودەبرێت بە **پارچە ماسولکە Sarcomere** .

شێوە 11-1

پەیکەرە ماسولکە پێك دێت لە کۆمەڵە خانەی درێژی لە پاڵ یەك و چڕ، کە ناودەبرێن بە گورزەی ماسولکەیی. کە یەکگرتوون بە هۆی بەستەرە شانەوە. ماسولکە ڕیشاڵەکان لە دەزووی پرۆتینی پێکهاتوون ناودەبرێن بە ماسولکە ڕیشالۆچکەکان. دوو جۆر دەزوو لە ماسولکە ڕیشالۆچکەکان دا هەن: ئەکتین و مایۆسین. پێکهاتەی تەواوکاری ئەکتین و مایۆسین کارلێك دەکەن بۆ دابینکردنی گرژبوون و خاوبوونەوەی ماسولکەکان.

گرژبوونی ماسولکە

پارچە ماسولکە، یەکەی فرمانی گرژبوونی ماسولکەیە. کاتێك ماسولکە گرژدەبێت دەزووەکانی ئەکتین و مایۆسین کارلێکدەکەن بۆ کورتکردنەوەی درێژی پارچە ماسولکە. دەزووەکانی مایۆسین دەریەڕیویان هەیە لە شێوەی نووکی هێلکەییدا. هەروەها دەزووەکانی ئەکتین بە شێوەی دەزووی لوولبوو لە مۆرووەکان (twisted strand of beads) دەردەکەون. کاتێك دەمارە ڕاگەیاندن ماسولکە ئاگادار دەکاتەوە بۆ ئەوەی گرژببێت نووکەکانی دەزووی مایۆسین بە شوێنی نێوان مۆرووەکانی دەزووی ئەکتینەوە دەبەسترێن و پانەپرد پێکدەهێنن، بەمەش نووکەکانی مایۆسین بەرەو ناوەوە دەچەمێنەوە و ئەکتین لەگەڵ خۆیاندا ڕادەکێشن وپاشان پانە پردەکان هەڵدەوەشێنن، نووکەکان دەگەڕێنەوە بۆ ئەوەی سەر لە نوێ بە شوێنی دیکەی دەزووی ئەکتینەوە ببەسترێنەوە، سەرلەنوێ کرداری ڕاکێشان دووبارە دەبێتەوە. درێژی پارچە ماسولکەو تەواوی ڕیشاڵەکە کورتدەبێتەوە، بەدوایدا ماسولکەکە بە تەواوی گرژ دەبێت. **شێوە 1-12** پێکهاتەی پارچە ماسولکە ڕوون دەکاتەوە.



شێوە 12-1
لەكاتی خاوبوونەوەی ماسولكەدا دەزووەكانی ئەكتین لەگەڵ مایۆسیندا لەناو ماسولكەدا بەناویەكداچوون. لە كاتی گرژبوونی ماسولكەدا دەزووەكانی ئەكتین بە نێوان دەزووەكانی مایۆسیندا دەخلیسكێن، بۆیە درێژی پارچە ماسولكە كورتدەبێتەوە.

گرژبوونی ماسولكە وزەی ATP پێویستە، ئەم وزەیەش لە كرداری جیابوونەوەی مایۆسین لە دەزووەكانی ئەكتینەوە بەكاردێت. ئەگەر واڕوویدا پێدانی وزەی ATP بە ماسولكە كەم بوو، پانە پردەكان بەتەنها بە شوێنێكی ئەكتینەوە بەبەستراوی دەمێننەوە، كەشەنگ بوونی ماسوولكە *Rigor* ڕوودەدات. گرژبوونی ماسولكە ڕیشاڵ بەپێی یاسای گشت یان هیچ *Law of all or none* دەبێت. یان گرژدەبێت یان بەخاوی دەمێنێتەوە. كەواتە چۆن دەتوانیت گرژبوونێكی توند لە ماسولكەكانتدا بكەیت بۆ ئەوەی قورساییەك بەرزبكەیتەوە یان گرژبوونێكی هێواشی ماسولكەكانت بكەیت بۆ ئەوەی پێنوسێك بەرز بكەیتەوە؟ هێزی گرژبوونی ماسولكە بەژمارەی ئەو ماسولكە ڕیشاڵانە دیاریدەكرێت كە ئاگاداردەكرێنەوە، تاوەكو ئاگاداركردنەوەی ڕیشاڵەكان زیادبێت هێزی گرژبوونیش زیاد دەكات.

جوڵاندنی ئێسك بە ماسولكە

پەیكەرە ماسولكە بەیەك جەمسەری ئێسكەوە بەستراوە، وە بەناو جومگەدا توند كراوە، بە جەمسەری ئێسكێكی دیكەوە بەستراوە. ماسولكەكان بە بەرگە ئێسكەوە بەستراون بە شێوەیەكی ڕاستەوخۆ یان لە ڕێگەی پەتێكی ڕیشاڵی بەهێز لە بەستەرەشانە كەناودەبرێت **بە ژێ Tendon** بۆ نموونە لە شێوە 13-1 دیارە، جەمسەری یەكەمی ماسولكەی دوو سەر لە باڵدا بە ئێسكی كەوەرە وە بەستراوە، بەهۆی ژێوە بەڵام جەمسەرەكەی دیكەی ماسولكە، بە ئێسكی دەفەی شانەوە دەبەسترێت، كاتێك ماسولكەی دوو سەر گرژ دەبێت باسك بۆ سەرەوە دەنوشتێتەوە بەڵام ئێسكی دەفەی شان بە جێگیری دەمێنێتەوە. ئەو خاڵەی كە ماسولكە بە ئێسكی جێگیرەوە دەبەستێتەوە كە لەم بارەدا ئێسكی دەفەیە، ناودەبرێت بە **بنەچە Origin**.

كردە چالاكی خێرا

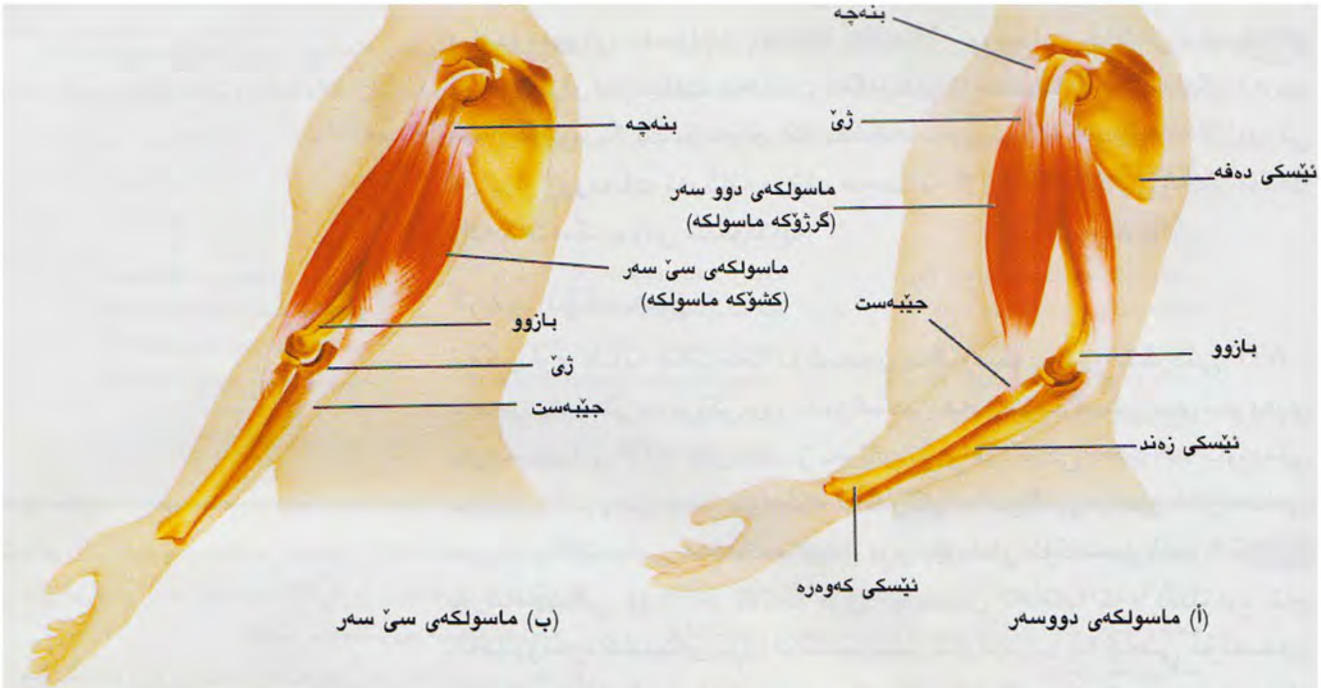
تاقیكردنەوەی هێزی ماسولكەكان و توانایان بۆ بەرگەگرتن

ماددەكان تەرازووی ماڵەوە، تێنووسێكی بچووك بۆ تۆماری سەرنجەكان، پێنووسی دار.

بەجێهێنان

1. خشتەیەك بۆ بەراوردی نێوان هێزی ماسولكەكانی سنگ دابنێ، لەچوار ماوەكاتی جیاوازدا، كە ماوەی نێوان هەركاتێكیان یەك خولەك بێت.
2. بەهەردوو لەپی دەستەكانت پەستان بخەرە سەر تەرازووەكە. با هاوڕێكەت بڕی پەستانی خراوەسەر لە ڕێگەی ماسولكەكانی سنگتەوە. تۆماربكات.
3. تەرازووەكە لە جێگەی خۆی دابنێوە بە دەستەكانت بەرەو پێشەوە پەستان بخەرە سەری بۆ ماوەی یەك خولەك، سەر لە نوێ بە هەردوو لەپی دەستت پەستان بخەرەوە سەر تەرازوەكە، با هاوڕێكەت بڕی پەستانەكە تۆمار بكات.
4. هەردوو هەنگاوی 2 و 3 دووجاری دیكە دووبارە بكەرەوە. پاشان تاقیكردنەوەكە لەگەڵ هاوڕێكەتدا دووبارە بكەرەوە كە ئەو پەستان بخاتەسەر تەرازووەكە و تۆش پەستانەكە تۆماربكە.

شیكردنەوە چۆن كاری ماسولكەكانت لێكدەدەیتەوە بە پشت بەستن بەو داتایانەی تۆمارت كردوون بۆ بڕی پەستان؟



شێوە 13-1

پەیکەرە ماسولکە وەك ماسولکەی دووسەر و سێ سەر، لە پەلەکانی سەرەوەدا، بە ئێسکەوە بەستراون بە هۆی ژێیەکانەوە. (أ) کاتێك ماسولکەی دوو سەر گرژدەبێت ئانیشك دەچەمێتەوە. (ب) کاتێك ماسولکەی سێ سەر گرژ دەبێت ئانیشك ڕاست دەبێتەوە.

ئەوخاڵەی کە ماسولکە بە ئێسکێکی جوڵاوەوە دەبەستێتەوە، (لەم بارەدا ئێسکی کەوەرەیە)، ناودەبرێت بە **جێبەست Insertion** . ماسولکەکان ئێسك دەجوڵێنن لە ڕێگەی ڕاکێشانەوە نەك لە ڕێگەی پاڵنانەوە. زۆربەی پەیکەرە ماسولکەکان، بە شێوەی جووتی هاودژ کاردەکەن لەو کاتەی ماسولکەیەك لە جوتێکی دیاریکراودا جەمسەرێك لە جەمسەرەکانی بە ئاراستەیەکی دیاریکراو دەجوڵێنێت، ئەوا ماسولکەکەی دیکەی هەمان جووت بە ئاراستەی پێچەوانە دەیجوڵێنێت بۆ نموونە کاتێك ماسولکەی دووسەرگرژدەبێت ئانیشك دەچەمێتەوە، کاتێك ماسولکەی سێ سەر گرژدەبێت باڵ ڕاستدەبێتەوە. ماسولکەی دووسەر ناودەبرێت بە **ماسولکەی گرژۆك Flexor** . واتە ئەو ماسولکەیەی کە جومگە دەنوشتێنێتەوە، بەڵام ماسولکەی سێ سەر ناودەبرێت **بە ماسوولکەی کشۆك Extensor** . واتە ئەو ماسولکەیەی کەوا لە جومگەکە دەکات ڕاستببێتەوە. بۆ ڕابوون بە جووڵەیەکی ئاسان پێویستە یەکێك لە ماسولکەکانی جووتەکە گرژببێت و ماسولکە بەرامبەرەکەی خاوببێتەوە.

ماندوبوونی ماسولکە

ماسولکە خانەکان گلایکۆجین کۆدەکەنەوە، وەکو سەرچاوەیەکی وزە بەکاری دەهێنن کاتێك خوێن نەتوانێت کلوکۆزی پێویستی بۆ دابینبکات. کرداری لێك هەڵوەشاندنی کلایکۆجین بڕێکی زۆر لە وزە پەیدادەکات. لە هەندێك باردا ئەو برە کۆکراوەیە نامێنێت، لە کاتی ئەرکێکی کردەییدا بۆ ماوەیەکی درێژ گەردەکانی چەوری بۆ دەستکەوتنی وزە بەکاردەهێنرێت. ئەم گەردانەش وزەی شاراوەیان تێدایە بە پلەی خەستی بەرزتر لەو وزەیەی کە هەرگەردێکی دیکە تێیدایە لە لەشدا.

ئەو كاتەی بڕی وزەكە بەشی بەكارهێنانەكانی ماسولكە ناكات، **ماندووبوونی ماسولكە Muscle fatigue** ڕوودەدات، چالاكی ماسولكەی كۆنترۆڵكراو دەوەستێت، تەنانەت ئەگەر هێشتا ماسولكەكە ئاگاداركردنەوەی دەماریش وەربگرێت بۆ ئەوەی كاربكات. لە نەبوونی ATP بارێك لە گرژبوونی نەپچراو ڕوودەدات ئەوكاتە مرۆڤ هەست بە گرژی ماسولكەیی بەهێز دەكات واتە كەشەنگ بوونی ماسولكەیە.

كەمی ئۆكسجین

لە كرداری خانە هەناسەدا ئۆكسجین بەكاردێت بۆ دروستكردنی ATP . بەمەش پێویستی بە بڕێكی زۆر لە ئۆكسجین هەیە، بۆ پاراستنی بڕی ئەو پەڕی بەرهەمهێنانی ATP پێویست بۆ بەرێكردنی ڕاهێنانێكی بەهێز، لە ماوەیەكی درێژدا. بەڵام پاش چەند خولەكێك لە كارێكی ماسولكەیی بەهێزدا كۆئەندامی سوڕان و كۆئەندامی هەناسە ناتوانن بڕی پێویستی ئۆكسجین دابین بكەن بۆ بەرهەمهێنانی وزە، لەم كاتەدا بڕی ئۆكسجین لەلەشدا كەم دەبێتەوە، ئەم كەمبوونەوە كاتییەی بڕی ئۆكسجینیش ناودەبرێت بە **كەمی ئۆكسجین Oxygen debt** . كەمی ئۆكسجین دەبێتە هۆی كەڵەكەبوونی ترشی ماست وەكو پاشەڕۆی زیندە چالاكییەكان لە ماسولكە ڕیشاڵەكاندا، ئەمەش دەبێتە هۆی هەستكردن بەئازار. كەمی ئۆكسجین وا لە تاك دەكات كە هەناسەی خێرا و قووڵ بدات بۆ ماوەی درێژ لە دوای ڕاهێنانێكی ماندووكەر. لەگەڵ ئەوەشدا ئازاری ماسولكە بەردەوام دەبێت تا هەموو پاشەڕۆكانی زیندەچالاكی كە كەڵەكەبوونە لە ماسولكەڕیشاڵەكاندا دەردەكرێن، یان دەگۆڕێن لە كاتی هەبوونی بڕی تەواو لە ئۆكسجین.

پێداچوونەوەی كەرتی 3-1

1. بەراورد لە نێوان هەرسێ جۆرەكەی ماسولكە شانە لە لەشدا بكە.
2. بۆچی بە لووسە ماسولكە دەوترێت ماسولكەی خۆنەویست؟
3. بۆچی ڕیشاڵەكانی پەیكەرە ماسولكە میلدار دەردەكەون؟
4. پەیكەرە ماسولكە چۆن گرژدەبێت؟
5. چۆن ماسولكەكان پێكەوە كاردەكەن بۆ جوڵاندنی ئێسكەكان؟
6. جیاوازی چییە لە نێوان فرمانی گرژۆكە ماسولكەو كشۆكە ماسولكە؟
7. ئەو هۆكارە چییە ماسولكەكان تووشی ماندووبوون دەكات؟

بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

8. ڕەق بوونی مردوو ئەو بارەیە كە تێیدا گشت ماسولكەكانی لەشی مردوو پاش كەمێك لە گیان لەدەستدان، ڕەق دەبن، هۆی ڕەقبوونی مردوو چییە؟

پێداچوونەوەی بەندی 1

کورتە / زاراوەکان

1-1

- لەشی مرۆڤ چوارجۆر شانەی سەرەکی هەیە: ماسولکە شانە، و دەمارە شانە، و رووکەشە شانە و بەستەرە شانەن.
- شانە کۆمەڵێك خانەیە و ئەندامیش کۆمەڵێك شانەیە و کۆئەندامیش کۆمەڵێك ئەندامە.
- زۆر لە ئەندامەکان دەکەونە پێنج کەلێنە سەرەکیەکەی لەشەوە، کە ئەمانەن: سکە کەلێن، کەللە کەلێن، دڕکە کەلێن، سنگە کەلێن، حەوزە کەلێن.

زاراوەکان

سکە کەلێن Abdominal cavity (8)
کەللە کەلێن Cranial cavity (8)
حەوزە کەلێن Pelvic cavity (8)
سنگە کەلێن Thoracic cavity (8)
دڕکە کەلێن Spinal cavity (8)
ناوپەنجەك Diaphragm (8)
دەمارە خانە Neurons (5)
دڵە ماسولکە Cardiac muscle (5)
لووسە ماسولکە Smooth muscles (5)
پەیکەرە ماسولکە Skeletal muscsel (5)
ئەندام Organ (7)
نێوانە مادده Matrix (6)
بەستەرە شانە Connective tissue (6)
رووکەشە شانە Epithelial tissue (6)
دەمارە شانە Nervous tissue (5)
ماسولکە شانە Muscle tissue (5)

2-1

- ئێسکە پەیکەر لە مرۆڤدا پێکدێت لە تەوەرە پەیکەر کە: کەللەی سەر، پەراسوەکان، بڕبڕەی پشت، کۆڵە دەگرێتەوە. وە پەلە پەیکەر کە: دووباڵ ودوولاق و دووشان وچەڵەمە و حەوز دەگرێتەوە.
- ئێسکەکان ڕاگری ماسولکەکانن، شێوە بە لەش دەدەن، ئەندامەکان دەپارێزن و خوێیەکان کۆدەکەنەوە وخانەکانی خوێن بەرهەمدەهێنن.
- ئێسك لە خوێیەکان و ریشاڵی پرۆتینی، و خانەکان پێکدێت.
- زۆربەی ئێسکەکان لە کرکراگەوە پەیدا دەبن بە کردارێك ناودەبرێت بە دروستبوونی ئێسك.
- لەشی مرۆڤ سێ جۆر جومگەی هەیە بریتین لە: نەبزێو، جووڵە سنوردار، بزێوەکان. لەوانەیە جومگەکان تووشی نەخۆشی ببن کە ناودەبرێت بە نەخۆشی هەوکردنی جومگە.

زاراوەکان

هەوکردنی جومگەیی ڕۆماتیدی Rheumatoid arthritis (14)
هەوکردنی جومگەیی ئێسك Osteoarthritis (14)
دروستبوونی ئێسك Ossification (12)
ئێسکەخانە Osteocyte (11)
بەستەر Ligament (14)
شلەی جومگەیی Synovial fluid (14)
بەرگە ئێسك Periosteum (10)
ئێسکی ئیسفەنجی Spongy bone (11)
ئێسکی پتەو (چڕ) Compact bone (10)
جۆگەی هاڤەرس Haversian canal (11)
شکان Fracture (11)
پەڕەی جەمسەری ئێسك Epiphyseal plate (12)
جومگە Joint (13)
جومگەی نەبزێو Fixed joint (13)
جومگەی جووڵە سنوردار Semimovable joint (13)
جومگەی بزێو Movable joint (13)
مۆخی ئێسك Bone marrow (11)
ئێسکە پەیکەر Skeleton (9)
تەوەرە پەیکەری ئێسك Axial skeleton (9)
پەلە پەیکەری ئێسك Appendicular skeleton (9)

3-1

- سێ جۆر ماسولکە لە لەشی مرۆڤدا هەیە کە بریتین لە پەیکەرە ماسولکە، لووسە ماسولکە، دڵە ماسولکە.
- پەیکەرە ماسولکە لە کۆمەڵێك ریشاڵ پێکدێت. ماسولکە ریشاڵەکان، ماسولکە ریشاڵۆچکەیان تێدایە کە لە دەزووەکانی پرۆتینی پێکدێن.
- لە کاتی گرژبوونی ماسولکەدا دەزووەکانی مایۆسین و ئەکتین کارلێك دەکەن بۆ ئەوەی درێژی پارچە ماسولکە کورت ببێتەوە.
- زۆربەی پەیکەرە ماسولکەکان ڕێکخراون بە شێوەی جووتی هاودژ.

زاراوەکان

بنەچە Origin (18)
ئەکتین Actin (16)
ماندوبوونی ماسولکە Muscle fatigue (20)
میلەکان Striations (15)
هێڵی Z Z line (17)
خۆویستە ماسولکە Voluntary muscle (15)
کشۆکە ماسولکە Extensor (19)
گرژۆکە ماسولکە Flexor (19)
خۆنەویستە ماسولکە Involuntary muscle (16)
پارچە ماسولکە Sarcomere (17)
ماسولکە ریشاڵ Muscle fiber (15)
ماسولکە ریشاڵۆچکە Myofibril (16)
جێبەست Insertion (19)
مایۆسین Myosin (16)
کەمی ئۆکسجین Oxygen debt (20)
ژێ Tendon (18)

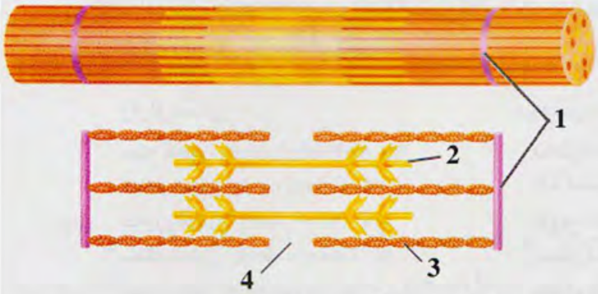
پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. ئەو تاکە هەڵبژێرە کە سەر بەم کۆمەڵانەنیە، هۆیەکەشی ڕوونبکەرەوە: جومگەی زینی، جومگەی تەوەرەیی، نەبزێوە جومگە، جومگەی ڕێزەیی، جومگەی گۆیی.
2. جیاوازی نێوان ئێسکی پتەو و ئێسکی ئێسفەنجی بکە.
3. ئەم زاراوە سەرەکیانەی خوارەوە لە ڕستەیەکدا بەکاربهێنە: ئەکتین، ماسولکە ڕیشاڵ، ماسولکە ڕیشاڵۆچکە، مایۆسین.

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. ئەو ئەندامانە چین کە دەکەونە ناو سنگە کەلێنەوە؟
   أ. دەماخ.
   ب. بڕبڕەی پشت.
   ج. ئەندامەکانی کۆئەندامی هەرس.
   د. ئەندامەکانی کۆئەندامی هەناسە.
5. کام لەمانە ئەو ماددەیەیە کە خانەکانی بەستەرە شانەی تێدا نقوم دەبێت؟
   أ. نێوانە ماددە.
   ب. بەرگە ئێسک.
   ج. مۆخی ئێسک.
   د. شلەی جومگەیی.
6. کام لەمانە فرمانی بەرگە ئێسکە؟
   أ. ئێسک دادەپۆشێت.
   ب. مۆخی ئێسکی تێدایە.
   ج. لەخانەی مردوو پێکهاتووە.
   د. درێژی ئێسکە درێژەکان زیاد دەکات.
7. ئەم ڕێککەوتنانە تەواو بکە: دەمار؛ دەمارە خانە؛ ئێسک:
   أ. دەماخ.
   ب. ئێسکە پەیکەر.
   ج. ئێسکە خانە.
   د. جۆگەی هاڤەرس.
8. ئەم وێنە هێڵکارییە پارچە ماسولکەیەك و دەزووەکانی ئەکتین و مایۆسین نیشان دەدات. وێنەکە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی دێت بەکاربهێنە.



کام ڕەنووس ئاماژە بۆ هێڵی Z دەکات؟
   أ. 1
   ب. 2
   ج. 3
   د. 4

کورتە وەڵام

9. ڕووکەشە شانە چییە؟
10. پەیوەندی نێوان خانەو شانەو ئەندام وکۆئەندام ڕوونبکەرەوە.
11. ئەو ئەندامانەی کە لە سکە کەلێندا هەن چین؟
12. ئێسکەکانی تەوەرە پەیکەر ناوبنێ.
13. پێنج فرمانەکەی پەیکەرە کۆئەندام چین؟
14. ڕۆڵی جۆگەکانی هاڤەرس لە ئێسکی پتەودا ڕوونبکەوە.
15. مۆخی سووری ئێسك چییە؟ لە کوێدا هەیە؟ فرمانەکەی چییە؟
16. چۆنیەتی دروستبوونی ئێسك ودرێژبوونەوەی ڕوونبکەوە.
17. سێ جۆرەکەی جومگە بڵێ، نموونەش بۆ هەر یەکەیان بهێنەرەوە.
18. هۆی نەخۆشی هەوکردنی جومگەیی ڕۆماتیدی و نیشانەکانی بڵێ.
19. جیاوازی لە نێوان ئەم سێ جۆرە ماسولکانەدا چین؟ پەیکەرە ماسولکە، لووسە ماسولکە، دڵە ماسولکە.
20. پێکهێنەرەکانی پارچە ماسولکە وەسف بکە.

21. چۆنیەتی گرژبوونی پەیکەرە ماسولکە ڕوونبکەرەوە.
22. چۆن ماسولکەکان لە جوڵاندنی ئێسکەکاندا بەشداری دەکەن؟
23. فرمانەکانی ژێ و بەستەر چین؟
24. مۆخی سووری ئێسك لە ناو ئێسکی ئیسفەنجیدا خرۆکەی سووری خوێن دروست دەکات، کە خانەی تایبەتمەندن بۆ گواستنەوەی ئۆکسجین بەناو هەموو بەشەکانی لەشدا. چۆن گواستنەوەی خرۆکە سوورەکانی خوێن لە لەشدا بەجێدێت و چۆن دەگاتە ئێسکەکان؟
25. ئەم زاراوانەی خوارەوە لە دانانی نەخشەی چەمکەکاندا بەکاربهێنە، چوار ئاستەکەی ڕێکخستن لە لەشدا ڕوونبکاتەوە: ماسولکە شانە، بەستەرەشانە، ڕووکەشە شانە، دەمارە شانە، ئەندام، کۆئەندام.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

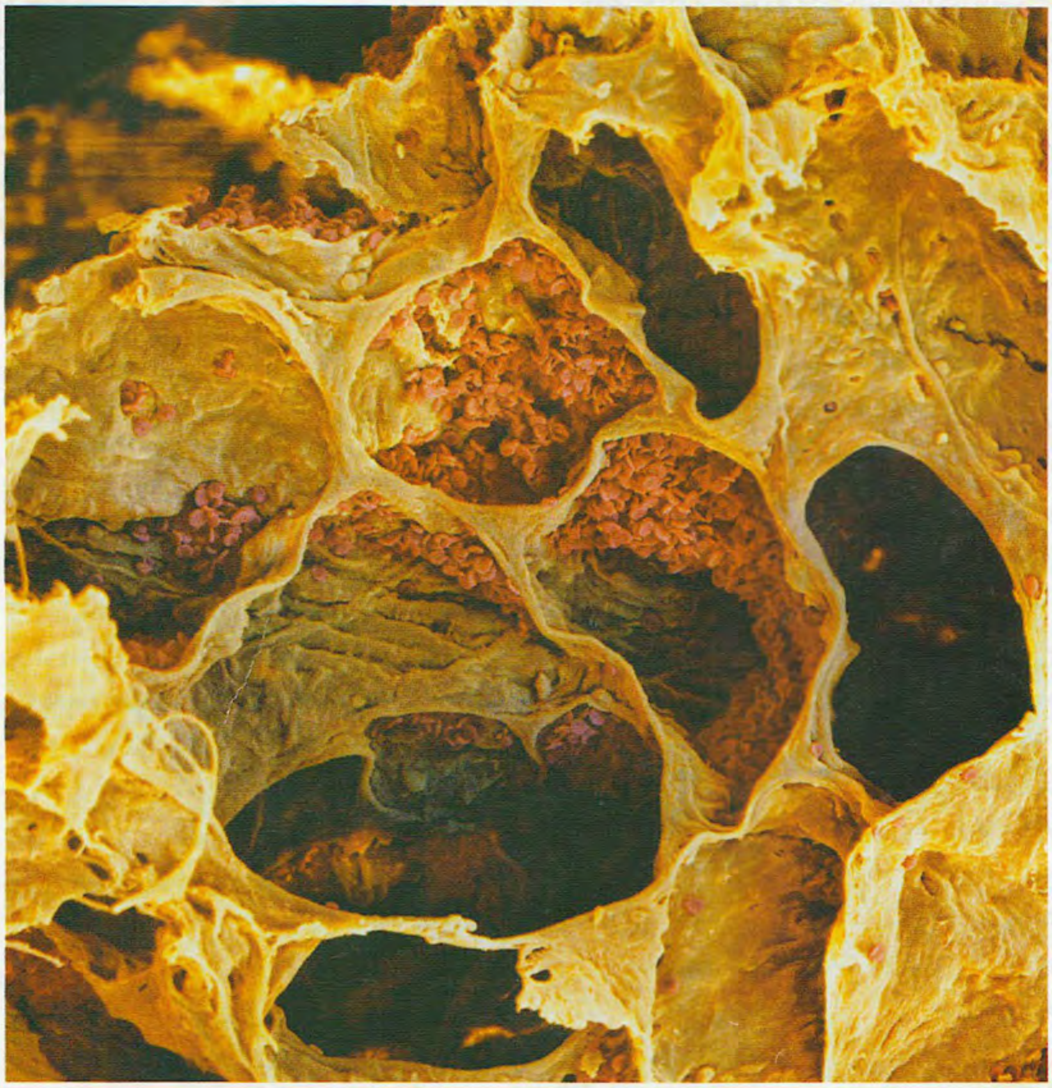
1. جوانە ماین (نۆما) کە ڕاهێنراوە بۆ پێشبڕکێ لە ساڵەکانی یەکەمی ژیانیدا ئێسکەکانی قاچی دووچاری تووشبوون بە شکان دەبنەوە. کرداری دروستبوونی ئێسك لە ئەسپدا چی دەگەیەنێت؟
2. حەوزی ژن فراوانترە، وە شێوەکەی زیاتر هێلکەییە لە حەوزی پیاو، هەروەها ئێسکەکانی کەللەی سەری کۆرپە هێشتا گەشەی خۆی تەواو نەکردووە، ئەو تایبەتییانەی ئێسك چ گرنگییەکی هەیە لە کرداری لە دایك بووندا؟

فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

تاکە چینێك لە لووسە ماسولکە دەوری دیواری لوولەکانی خوێنیان داوە، دیوارەکانی گەدەو ڕیخۆڵە باریکە بەوە جیادەکرێنەوە کە چینێکی بازنەیی و چینێکی درێژ لە لووسە ماسولکەیان تێدایە. چۆن ڕێکخستن لە نێوان ماسولکەی لوولەکانی خوێن، فرمانی ئەم پێکهاتەیە دەردەخات؟ چۆن ڕێکخستنی نێوان ماسولکەکانی گەدەو ڕیخۆڵە باریکە، فرمانی ئەم پێکهاتەیەش دەردەخەن؟

بەندی 2

کۆئەندامی سوڕان و کۆئەندامی هەناسە



ئەم وێنەیە تورەگەکانی هەوا لە سی مرۆڤدا دەردەخات (780×) .

چەمکی سەرەکی: پێکهاتەو فرمان .

لەکاتی خوێندنەوەتدا تێبینی نێوان پێکهاتەی ئەندامەکانی کۆئەندامی سوڕان و فرمانەکەی لە گواستنەوەدا و لە نێوان پێکهاتەی ئەندامەکانی کۆئەندامی هەناسەو فرمانەکەی لە ئاڵوگۆڕی گازیدا بکە.

1-2

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ وەسفی پێکهاتەی دڵی مرۆڤ و فرمانەکەی دەکات.

● بەدواداچوونی ڕێڕەوی خوێن لە دڵ و لەشدا دەکات.

■ لە ڕووی پێکهاتەو فرماندا جیاوازی لە نێوان خوێنبەرەکان و خوێنهێنەرەکان و موولوولەکانی خوێندا دەکات.

◆ جیاوازی لە نێوان سییە سور و کۆئەندامە سووردا دەکات.

▲ فرمانەکانی لیمفە کۆئەندام کورت دەکاتەوە.

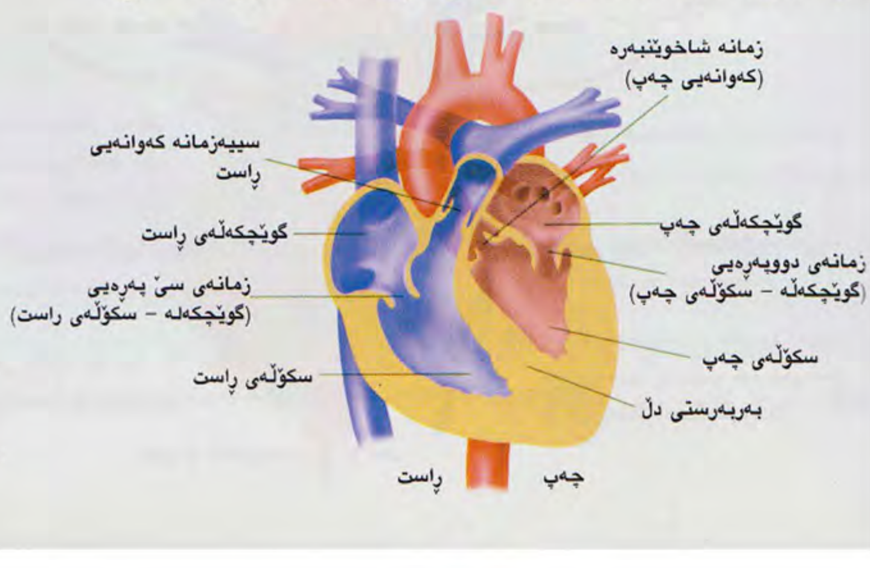
کۆئەندامی سوڕان

زۆربەی خانەکان لە لەشی مرۆڤدا پەیوەندیان بە دەوروبەری ژینگەی دەرەکی نیە، کۆئەندامی سوڕان وەك هۆکاری گواستنەوە لە نێوان ئەو خانانەدا کاردەکات، لە ڕێگەیەوە دوو شلە دەگوازرێتەوە ئەوانیش خوێن و لیمفن. دڵە لوولە کۆئەندام **Cardiovascular system**، لە خوێن و دڵ و لوولەکانی خوێن پێك دێت و لیمفەکۆئەندام **Lymphatic system** لە لیمف و لیمفە گرێ و لیمفە لوولەکان پێکدێت و هەردوو دڵە لوولەو لیمفە کۆئەندام بەیەکەوە کۆئەندامی سوڕان *Circulatory system* پێك دەهێنن. کۆئەندامی سوڕان خۆراکە ماددە و هۆرمۆن و گازەکان دەگوازێتەوە، و پاشەڕۆکان دەردەکات و پارێزگاری لە چەسپاندنی پلەی گەرمی لەش دەکات.

دڵ

دڵ ئەندامێکی ناوەندیە لە دڵەلوولە کۆئەندامدا، و دڵ ئەندامێکی ماسولکەییە، قەبارەکەی دەگاتە نزیکەی قەبارەی مشتەکۆڵەیەك. دڵ لە شوێنەکەیەوە لەناو سنگە کەلێندا، لە پشت ئێسکە کۆڵەی نێوان سییەکانەوە، پاڵ بە خوێنەوە دەنێت لە ڕێی تۆڕێك لوولەی خوێن. پەردەیەکی دوو توێی بە تین کە لە تورەگە دەچێت وپێی دەڵێن پەردەی دڵ *Pericardium* . دەوری دڵ دەدات. پەردەی دڵ شلەیەك دەردەدات کە لێکخشاندن کەم دەکاتەوە، لە کاتی گرژبوونی دڵدا.

لە شێوەی 2-1 دا سەرنج بدە ستوونە بەربەستی دڵ *Septum* ، کە دڵ بۆ دوو لا دابەشدەکات، لای ڕاست و لای چەپ. هەر لایەکیش بۆ ژوورێکی سەروو کە پێی دەوترێت **گوێچکەڵە Atrium** ، ژوورێکی خواروو کە پێی دەوترێت **سکۆڵە Ventricle** ، دابەشکراوە. **زمانەکان Valves** لۆچن، کە تەنها بەیەك ئاڕاستەدا دەکرێنەوە. گوێچکەلە – سکۆڵە زمانەی ڕاست *Atrioventricular valve*، ناودەبرێت بە زمانەی سێ پەرەیی *Tricuspid valve* . بەڵام گوێچکەڵە – سکۆڵە زمانەی چەپ ناودەبرێت بە زمانەی دوو پەڕەیی *Bicuspid (mitral) valve* . کاتێك هەردوو سکۆڵە پاڵ بە خوێنەوە دەنێن، پەستانی خوێن دەبێتە هۆی داخستنی



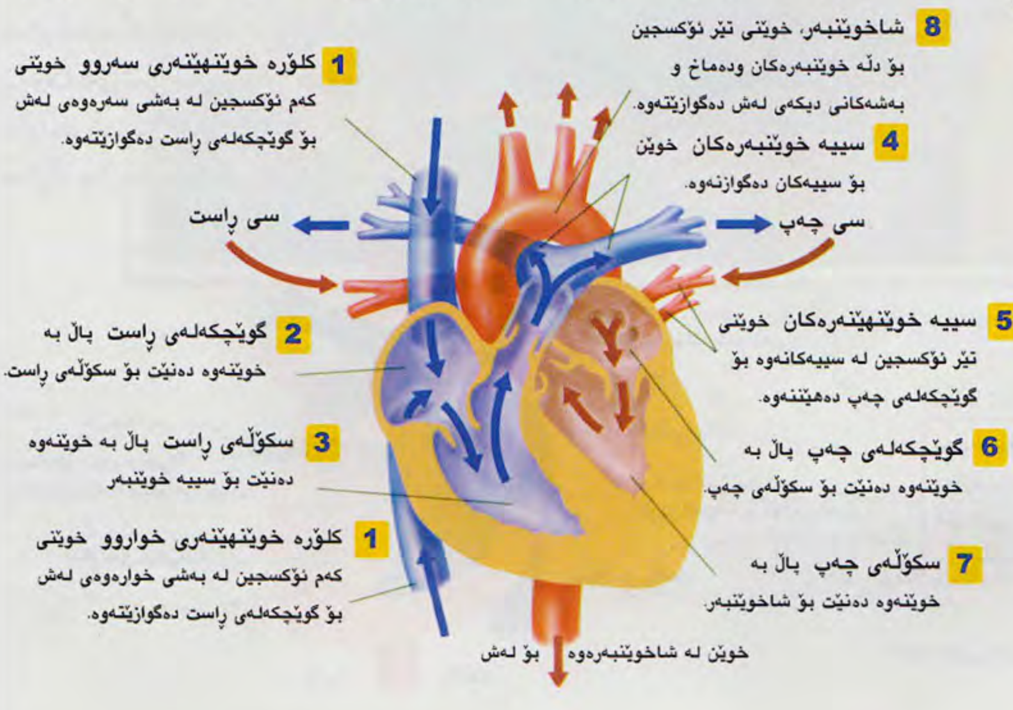
شێوە 1-2

بەربەستی دڵ ڕێگە لە تێکەڵبوونی خوێن دەگرێت لە هەردوو لای دڵداو زمانەکانیش هاوکاری وروژمکردنی خوێن دەکەن بەیەك ئاراستەدا.

هەردوو زمانەی دوو پەڕەیی و سێ پەڕەیی، بۆ ڕێگرتنی گەڕانەوەی خوێن بەرەو هەردوو گوێچکەڵە. سکۆڵەکان پاڵ بە خوێنەوە دەنێن بۆ دەرەوەی دڵ بۆ ناو لوولە خوێنە فراوانەکان، دوو زمانەی کەوانەیی *Semilunar valves* هەردوو سکۆڵە لە لوولە خوێنە فراوانەکان جیادەکەنەوە، لەهەر لایەکی دڵدا زمانەی کەوانەیی ڕاست بەناوی سییە زمانەوە، زمانەی کەوانەیی چەپیش بە شاخوێنبەرە زمانەوە ناو دەبرێت. هەردوو زمانە کەوانەییەکان بەرگری گەڕانەوەی خوێن دەکەن بۆ هەردوو سکۆڵەکان لە ماوەی خاوبوونەوەی دڵدا.

سوڕانی خوێن لەناو دڵدا

سەیری شێوەی 2-2 بکە، بەدوای ڕێبازی خوێن بکەوە کە بەناو دڵدا دەسوڕێتەوە. ئەو خوێنەی کە لە بەشەکانی لەشەوە بۆ دڵ دەگەڕێتەوە، جگە لە سییەکان بە خەستییەکی بەرزی دوانۆکسیدی کاربۆن و خەستییەکی نزمی ئۆکسجین دەناسرێت. **1** خوێنی کەم ئۆکسجین دەچێتە گوێچکەڵەی ڕاستەوە. **2** گوێچکەلەی ڕاست خوێنی کەم ئۆکسجین بۆ سکۆڵەی ڕاست پاڵدەنێت. **3** ماسولکەکانی سکۆڵەی ڕاست گرژ دەبن و بەهێزەوە پاڵ بە خوێنەوە دەنێن بۆ سییە خوێنبەرەکان. **4** سییە خوێنبەر خوێن بۆ سییەکان دەگوازێتەوەو لە سییەکانەوە دوانۆکسیدی کاربۆن بۆ دەرەوەی خوێن بڵاو دەبێتەوە و ئۆکسجینیش بۆ ناو خوێن بڵاو دەبێتەوە. **5** خوێنی تێر ئۆکسجین بۆ گوێچکەلەی چەپی دڵ دەگەڕێتەوە. **6** پاشان خوێنی تێر ئۆکسجین بۆ ناو سکۆڵەی چەپ پاڵدەنرێت. **7** گرژبوونی دیوارە ماسولکەییەکانی سکۆڵەی چەپ بە هێزەوە پاڵ بە خوێنەوە دەنێن بۆ ناو لوولە خوێنێکی گەورەوە کە **شاخوێنبەرە Aorta** . **8** لە شاخوێنبەرەوە خوێن بۆ هەموو بەشەکانی لەش دەگوازرێتەوە. دیواری سکۆڵەی چەپ بەوە دەناسرێت کە لە هەموو بەشەکانی دڵ ئەستوورترە، بەمەش بەشداری دەکات لە پاڵنانی بەهێزی خوێن بۆ هەموو بەشەکانی لەش. لە شێوەی 2-2 دا سەرنجی ئەوە بدە کە دەرچوونی خوێن لەلای چەپی دڵدا بە تیراسای سوور دیاریکراوە. کە ئەویش ئەو خوێنە تێر ئۆکسجینە دەنوێنێت کە بە ڕەنگی سووری کاڵ جیادەکرێتەوە، کەچی خوێنی کەم ئۆکسجین ئاسایی بە ڕەنگی شین دەنوێنرێت، بەڵام ئەم بۆچوونە هەڵەیە. کاتێك ئۆکسجین بە



کردە چالاکی خێرا

دیاریکردنی تێکڕایی لێدانی دڵ

ماددەکان کاتژمێری کاتگری ژمارەیی

بەجێهێنان

1. کە دانیشتویت با هاوەڵەکەت شوێنی لێدان لە مەچەکتدا بدۆزێتەوە و لێدانەکانی دڵت بۆ ماوەی 15 چرکە بژمێرێت. کە تۆ لە باری پشوودای تێکڕایی لێدانی دڵت لە یەك خولەکدا بژمێرە.
2. با هاوەڵەکەت لێدانەکانی دڵت بۆ ماوەی 15 چرکە بژمێرێت کەوەستاوی. لەیەك خولەکدا تێکڕایی لێدانی دڵت بژمێرە.
3. با هاوەڵەکەت لێدانی دڵت بژمێرێت لە دوای لۆقەکردن. لە شوێنی خۆتدا بۆ ماوەی یەك خولەك تێکڕایی لێدانی دڵت لە خولەکێکدا بژمێرە.

شیکردنەوە چی وا لە دڵت دەکات کە لێبدات؟ لەبەر چی تێکڕایی لێدانی دڵت لە بارێکەوە بۆ بارێکی دیکە دەگۆڕێت؟

شێوە 2-2

لە ڕێی دڵەوە بەدوای ڕێڕەوی خوێن بکەوە، وریابە، کە وێنە هێڵکارییەکەی دڵ، دڵی کەسێکی بەرامبەرت ڕوون دەکاتەوە. کاتێك سەیری دڵ دەکەیت، لای چەپی دڵ بۆ لای ڕاستت و لای ڕاستیش بۆ لای چەپت دەبێت.

هیمۆگلۆبینەوە دەبەستریت ڕەنگی سووری کاڵ پێکدێنیت. بە نەبوونی ئۆکسجین ڕەنگی خوین سووری تێر دەبێت، کە لە ڕووی پێست و دیواری خوێنهێنەرەکان شین دەردەکەویت.

دەستگرتن بەسەر لێدانی دڵ

گرێ گیرفانی گوێچکەلە Sinoatrial node ، کۆمەڵە خانەیەکی دڵەماسولکەی تایبەتمەندە و شوێنەکەی لە گوێچکەڵەی ڕاستدایە. ئەم گرێیە پێی دەوترێت هەنگاو دروستکەر *Pacemaker* چونکە تێکڕایی گرژبوونی تەواوی دڵ ڕێکدەخات. خانەکانی گرێ گیرفانی گوێچکەلە لە هەر 0.8 چرکەیەکدا تەوژمێکی کارەبایی دەردەپەڕێنن بۆ دیواری هەردوو گوێچکەڵەی دەنێرن و دەبێتە هۆی گرژبوونیان. هەردوو زمانەی گوێچکەڵە سکۆڵەکان دەکرێنەوە و خوێن لە هەردوو گوێچکەڵەوە بۆ هەردوو سکۆڵە ورژم دەکات، ئەو قۆناغەش بە گرژبوونی گوێچکەڵە ناودەبرێت، *Auricular systole* ، ماوەکەشی بە 0.1 ی چرکەیەك دەخەملێنرێت.

ئەو تەزووە کارەباییەی کە گرێ گیرفانە گوێچکەڵە دەریدەپەڕێنێت دەگاتە **گرێ گوێچکەڵە سکۆڵە Atrioventricular node** کە دەکەوێتە دڵە بەربەستی نێوان هەردوو گوێچکەلەوە شێوەی 2-3 . ئەم گرێیە تەزووە کارەباییەکان بۆ ئەو ماسولکە خانانە دەنێرێت کە هەردوو سکۆڵەی لێ پێکدێت، ئەمەش دەبێتە هۆی پێکەوە گرژبوونی هەردوو سکۆڵە. زمانەی دوو پەڕەیی وسێ پەڕەیی دادەخرێن و هەردوو زمانەی کەوانەیی دەکرێنەوە، وە خوێن پاڵدەنرێت بۆ شاخوێنبەر و سییە خوێنبەر. بەم قۆناغەش دەڵێن کرژبوونی سکۆڵەیی *Ventricular systole* ، کە نزیکەی 0.3 ی چرکەیەك دەخایەنێت. پاشان هەردوو گوێچکەڵە و هەردوو سکۆڵە پشوو دەدەن و هەردوو زمانەی کەوانەیی دادەخرێن و زمانەی دووپەڕەیی و زمانەی سێ پەڕە دەکرێنەوە و خوێنیش دەگەڕێتەوە تاهەردوو گوێچکەلە پڕ بکاتەوە، ئەم قۆناغەش بە خاوبوونەوەی گوێچکەڵەو سکۆڵە *Diastole* ناودەبرێت، کە 0.4 ی چرکەیەك دەخایەنێت.

ئەو سێ قۆناغەی کە دڵ لە ماوەی یەك لێداندا پێیدا تێپەڕدەبێت ئەمانەن: گرژبوونی گوێچکەڵەیی و گرژبوونی سکۆڵەیی و خاوبوونەوەی گوێچکەڵە سکۆڵە بەیەکەوە. دڵە سوورێك *Cardiac cycle* ماوەکەی 0.8 ی چرکەیەك پێکدێنێت. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە تێکڕایی لێدانی دڵ لە مرۆڤی پێگەیشتوودا دەگاتە نزیکەی 70 لێدان لە یەك خولەکدا. گۆڕانی کارەبایی دڵ ئەنجامی گرژبوونی گوێچکەڵەیی و سکۆڵەیی و خاوبونەوەیی گوێچکەڵە و سکۆڵەییە. بە هۆی ئامرازی هێڵکاری دڵەوە تۆماردەکرێت. شێوەی 2-3 هێڵکارییەکی دڵ لە بارێکی دروستی ساغدا دەردەخات. لەهەر لێدانێك دوو دەنگی جیاکراوە دەردەچن.

شێوە 2-3

دوو ناوچە شانەی تایبەتمەند کە هەر یەکێکیان بە گرێ ناودەبرێت. دەستبەسەر لێدانی دڵدادەگرن. هێڵکاری دڵ تۆمارکردنێکە بۆ گۆڕانی کارەبایی دڵ. ئەویش ئامرازێکی گرنگە بۆ دەستنیشانکردنی ئەو تێکچونانەی کە لە ڕێکۆپێکی کاری دڵدا ڕوودەدەن. هەر لێدانێکی دڵ شەپۆلەکانی **PQRST** دەگرێتەوە.





دەنگی یەکەم «لوب» Lub کە نزمە و درێژە، لە داخرانی هەردوو زمانەی نێوان هەردوو گوێچکەڵەو سکۆڵە وە پەیدا دەبێت لە کاتی گرژبوونی سکۆڵەکاندا. بەڵام دەنگی دووەم «دوب» Dub ، ئەمە کورتترەو تیژترە، کە لە داخرانی هەردوو زمانەی سی یە خوێنبەرو شاخوێنبەرەوە دەردەچێت لە کاتی خاوبوونەوەی سکۆڵەکاندا. لە باری سەرنەکەوتنی یەکێك لە زمانەکان لە داخراندا خوێن بۆ دواوە دەگەڕێتەوە، دەنگێکی جیاواز لە ئاسایی دەردەچێت پێیدەلێن ورشەی دڵ *Heart murmur* . دەشێت ئەو کەسەی هەست بە کەموموڕی گرێی گیرفانی گوێچکەلە بکات، بکەوێتە ژێر نەشتەگەری چاندنی هەنگاوە دروستکەری دەستکردەوە. هەروەها دەشێت هەنگاوە دروستکەری دەستکرد پاڵپشتی ئەو گرێ گوێچکەڵەسکۆڵەیە بکات کە تووشی کەموکوڕی بووە. **لێدانی دڵ Pulse** ، زنجیرە شەپۆڵە پەستانێکی ناو خوێنبەرەکانە، هۆیەکەی گرژبوونەکانی سکۆڵەی چەپە. کاتێك سکۆڵە گرژدەبێت خوێن بە هێزەوە وروژم دەکات بۆ خوێنبەرەکان. دیوارە جیرەکانی ئەو لوولانەی خوێندەکشێن. ئەو شوێنەی کە زیاتر باوە بۆ پێوانەی لێدانی دڵ، خوێنبەری کەوەرەیە، لەناوەوەی هەر مەچەکێکی دەست بەلای پەنجە گەورەکەدا.



خوێنبەر
(خوێن بۆ دوور لە دڵ دەگوازێتەوە)

شێوە 2-4

سەرنج بدە چینە ماسولکە ئەستوورەکانی یەکێك لە خوێنبەرەکان. شانەیەکی جیر، چینەکانی دیواری خوێنبەرەکان جیا دەکاتەوە، بەمەش هێزێك دابین دەکات کە ڕێگە لە تەقینی دیواری خوێنبەرەکان دەگرێت لە ئەنجامی پەستانی گرژبوونی دڵ.

لوولەکانی خوێن

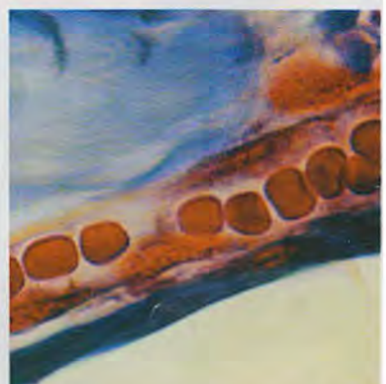
دڵە لوولە کۆئەندام بەوە دەناسرێت کە کۆئەندامێکی داخراوە، چونکە خوێن هەمیشە لە دڵ و لوولەکانی خوێندایە، ئەم جۆرە کۆئەندامەش لە کۆئەندامی کراوە جیاوازە کە خوێن تێیدا لوولەکانی خوێن جێدەهێڵێت، بە هەموو شانەکانی لەشدا دەڕوات وپاشان دەگەڕێتەوە بۆیان هەروەکو لە گیانەوەرە پێ جومگەدارەکاندا. لوولەکانی خوێن بەشێکن لە کۆئەندامی سوڕانی داخراو لە مرۆڤدا، تۆڕێکی فراوان پێکدێنن بەشداری دەکەن لە بەردەوامبوونی ڕۆیشتنی خوێن تەنها بەیەك ئاراستەدا.

خوێنبەرەکان و پەستانی خوێن

ئەو لوولە خوێنە ماسولکەییە گەورانەی کە خوێن بۆ دوور لە دڵ دەگوازنەوە ناو دەبرێن بە **خوێنبەرەکان Arteries** ، هەروەك لە شێوەی 2-4 دا. دیوارە ئەستورەکانی خوێنبەرەکان لە سێ چین پێکدێن ئەوانیش: چینی ناوەوە ڕووکەشە خانەکانن، چینی ناوەڕاست لووسە ماسولکەکانن ، چینی دەرەوە بەستەرە شانەیە. ئەم پێکهاتەیەش بەیەکەوە هێزو جیری دەداتە خوێنبەرەکان وە ڕێ بە کشانیان دەدات کاتێك کە خوێنی بەهێز پاڵنراویان لە دڵەوە بۆ دێت. گرژبوونی دڵ دەبێتە هۆی دەرپەڕاندنی خوێن وپاڵنانی بە هێزێکی گەورەوە بە خوێنبەرەکاندا. ئەو هێزەی کە خوێن دەیخاتەسەر دیواری ناوەوەی لوولەی خوێن بە **پەستانی خوێن Blood pressure** دەناسرێت. پەستانی خوێن دەگاتە ئەو پەڕی لەو دوو خوێنبەرە سەرەکیەی کە لە دڵەوە دەردەچن. پێوانەکەشی ئاسایی لەو خوێنبەرەوە دەبێت کە خوێن بە باسك دەدات. پەستانی خوێن لەگەڵ گرژبوونی هەردوو سکۆڵەدا، لە کەسێکی پێگەیشتووی دروستدا دەگاتە 120 ملیمەتر جیوە لە نێرەداو 110 ملیمەتر جیوە لە مێیەداو، پێشی دەڵێن گرژبوونە پەستان *Systolic pressure* . پەستانی خوێن لە کاتی خاوبوونەوەی هەردوو سکۆڵەدا دەگاتە 80 ملیمەتر جیوە لە نێرەدا و 70 ملیمەتر جیوە لە مێیەدا وە پێشی دەڵێن خاوبوونەوە پەستان *Diastolic pressure* .

شێوە 2-5

تیرەی موولوولەیەکی خوێن تا ئەو ڕادەیە بچووکە کە خرۆکە سوورەکان لە کاتی گواستنەوە بەناویاندا تەنها بەیەك ریز دەجوولێن وەکو لە وێنەی فۆتۆگرافی (×1,200) دەردەکەوێت. دیواری تەنکی موولوولە خوێنە بچووکەکان بەشداری دەکەن لە ئاڵوگۆڕی خۆراکە ماددە و پاشەڕۆکان لەنێوان خوێن و خانەکاندا.



پەستانی بەرزی خوێن **Hypertension**، لە زۆربەی وڵاتاندا هۆیەکی سەرەکی مردنە چونکە ئەو پەستانی خوێنەی کە لە پەستانی ئاسایی بەرزترە بە هێزەوە کار لە دیواری خوێنبەرەکان دەکات، هەلی ڕوودانی تەقینی لوولەی خوێن زیاد دەکات.

موولوولەکانی خوێن و خوێنهێنەرەکان

بیرت بێتەوە لە کاتی گرژبوونی سکۆڵەی چەپدا خوێن بەهێزەوە بەناو شاخوێنبەردا ورژم دەکات، کە ئەویش گەورەترین خوێنبەری لەشە. لە شاخوێنبەردا لە ڕێی تۆڕێك لە خوێنبەری قەبارە بچووکتر خوێن دەگوازرێتەوە، و ئەوانیش بەلای خۆیانەوە، دابەشدەبن بۆ لوولە خوێنی بچووکتر پێیان دەڵێن خوێنبەرۆکە *Arterioles*. خوێنبەرۆکەکانیش بۆ تۆڕێك لە لوولە خوێنی ورد دابەشدەبن پێیان دەڵێن **موولوولەکانی خوێن Blood cap-illaries**. شێوەی 2-5 موولوولەیەکی خوێن دەردەخات.

تۆڕی موولوولەکانی خوێن بە فراوانی بڵاوبوونەتەوە، بۆیە هەموو خانەکانی لەش دەکەونە نزیك موولوولەکانی خوێن، ئەمەش ڕێگە دەدات بە ئاڵوگۆڕی خێرای ماددەکان لە نێوانیاندا. ئەستووری دیواری موولوولەکانی خوێن تەنها یەك چین خانەیە، ئەمەش توانای بڵاوبوونەوەی گازەکان و خۆراکە ماددەکان دەدات لە ڕێگەیانەوە. هەرچەندە خەستی ئۆکسجین یان خۆراکە ماددەکان لە خوێندا بەرزتربێت لە خانەکانی دەوروبەریاندا، ئەوا ماددەکە لە خوێنەوە بۆ خانەکان بڵاو دەبێتەوە. و هەرچەندە خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن و پاشەڕۆ لە خانەکاندا بەرزتر بێت لەوەی لە خوێندایە ئەوا ئەو ماددانە لە خانەکانەوە بۆ خوێن بڵاو دەبنەوە.

خوێن لە ڕێی ئەو موولوولانەی خوێن تێپەڕدەبێت کە یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی لوولە خوێنێکی قەبارە گەورەتر کە پێیدەڵێن خوێنهێنەرۆکە *Venules*. ژمارەیەك لەوانیش یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی **خوێنهێنەر Vein**، خوێنهێنەریش لوولە خوێنێکی گەورەیەو خوێن بۆ دڵ دەگوازێتەوە، ئەو خوێنهێنەرانەی کە خوێنی کەم ئۆکسجین لە بەشەکانی خوارەوەی لەش دەگەڕێننەوە یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی کلۆرە خوێنهێنەری خواروو *Inferior vena cava*. بەڵام ئەو خوێنهێنەرانەی کە خوێنی کەم ئۆکسجین لە بەشەکانی سەرەوەی لەش دەگەڕێننەوە، یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی کلۆرە خوێنهێنەری سەروو *Superior vena cava*، شێوەی 2-2.

لە شێوەی 2-6 دا دیواری خوێنهێنەرەکان دەبینیت کە وەك دیواری خوێنبەرەکان لە سێ چین پێکهاتوون. بەڵام ئەستوریەکەیان کەمترەو بڕێکی کەمتر لە لووسە ماسولکەیان تێدایە. کاتێك خوێن دەگاتە خوێنهێنەرەکان، پەستانی خوێن تێیاندا کەمترە لە هی خوێنبەرەکان. لەوانەیە گەڕانەوەی خوێن بۆ دواوەش ببێتە هۆی پەشێوی لە شێوازی جوولەی خوێن. وە بۆ نەهێشتنی ڕوودانی ئەمە لە خوێنهێنەرەکاندا زمانە هەن، کە بەشداری دەکەن لە مانەوەی جووڵەی خوێن بەیەك ئاراستەدا. شێوەی 2-6 پێکهاتەی زمانەیەك لە خوێنهێنەرێك ڕووندەکاتەوە.



خوێنهێنەر
(خوێن بۆ دڵ دەگەڕێنێتەوە)

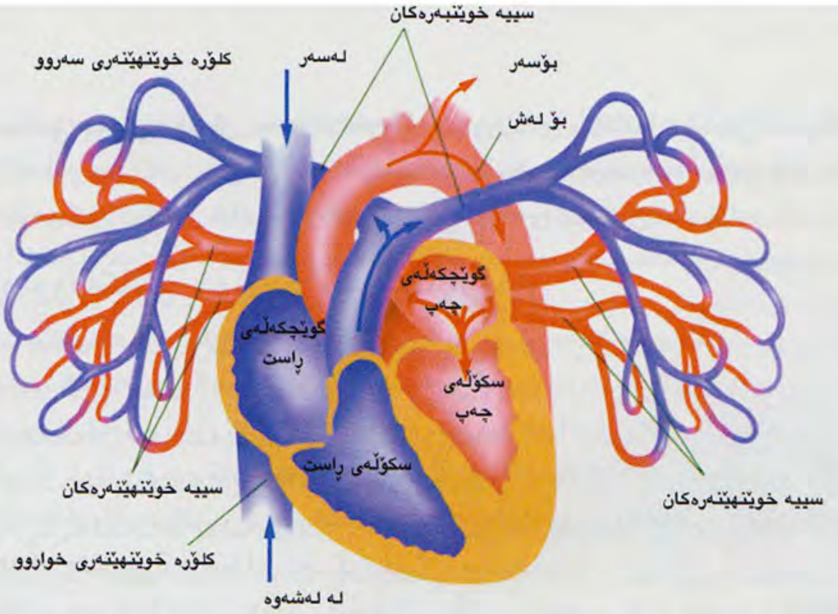
شێوە 2-6
خوێنهێنەر، وەکو خوێنبەر، سێ چین دەگرێتەوە چینێکی ناوەوە لە ڕووکەشە خانەکان و چینی ناوەڕاست لە لووسە ماسولکەو چینی دەرەوە لە بەستەرە شانە پێکدێت.

سوڕی خوێن

زانای ئینگلیزی ولیەم هارڤی William Harvey (1578-1657) یەکەم کەس بوو ڕوونیکردەوە کە دڵ و لوولەکانی خوێن یەك کۆئەندامی بەردەوامی داخراوی سوڕی خوێن پێکدەهێنن، شێوەی 2-7. هەروەها گەیشتە ئەوەی کە ئەو کۆئەندامە لە دوو کۆئەندامی بچوکتر لە خۆی پێکدێت، ئەوانیش **سییە سوڕ Pulmonary circulation**، کە لە ڕێیەوە خوێن لە نێوان دڵ و سییەکان دەگوازرێتەوە، بەڵام



شێوە 2-7
دڵە لوولە کۆئەندام ماددەکان بە لەشدا دەگوازێتەوە.



شێوە 8-2
لەسییە سوڕدا خوێن لە نێوان دڵ و سییەکاندا ورووژم دەکات.

کۆئەندامە سوڕ Systemic circulation ، کە لە ڕێگەیەوە خوێن لە نێوان دڵ و هەموو شانەکانی دیکەی لەش دەگوازرێتەوە.

سییە سوڕ

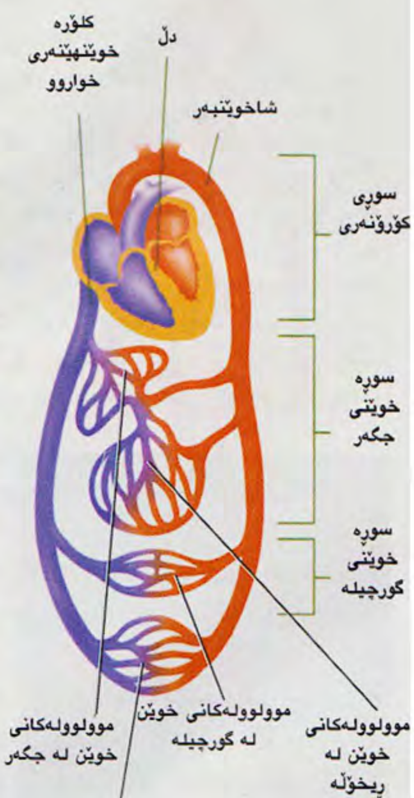
خوێنی کەم ئۆکسجین کە لە هەموو بەشەکانی لەش جگە لە سییەکان دەگەڕێتەوە دەچێتە گوێچکەڵەی ڕاستەوە لەوێشدا، بۆ سکۆڵەی ڕاست پاڵدەنرێت. کاتێك سکۆڵەی ڕاست گرژ دەبێت خوێنی کەم ئۆکسجین بۆ سییە خوێنبەر دەگوازرێتەوەو لەوێشەوە بۆ سییەکان. سییە خوێنبەر تاکە خوێنبەرە کە خوێنی کەم ئۆکسجین دەگوازێتەوە. ئەویش بۆ دوو خوێنبەری قەبارە بچوکتر دابەشدەبێت هەرلقێك بۆ سییەك. ئەم دوو خوێنبەرە هەر یەکێکیان بۆ خوێنبەرۆچکە دابەشدەبن، پاشان بۆ موولوولەکانی خوێن لەهەردوو سیدا.

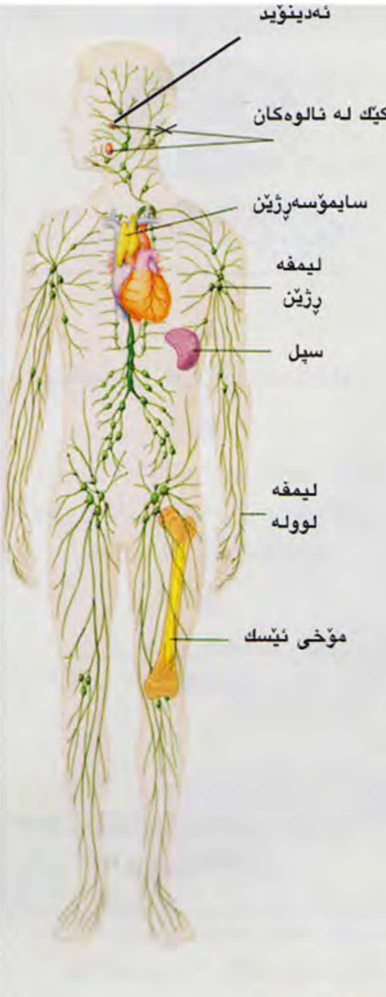
لەهەردوو سیدا دوانۆکسیدی کاربۆن بۆ دەرەوەی موولووکانی خوێن بڵاو دەبێتەوە و ئۆکسجینیش بۆ ناو موولوولەکانی خوێن بڵاودەبێتەوە، لەوکاتەدا خوێنێ پڕ ئۆکسجین دەچێتە ناو خوێنهێنەرەکان. ئەوانیش یەکدەگرن سییە خوێنهێنەرەکان *Pulmonary veins* پێکدەهێنن کە دەگەڕێتەوە بۆ گوێچکەڵەی چەپی دڵ و لە گوێچکەڵەی چەپیشەوە خوێن بۆ سکۆڵەی چەپ پاڵدەنرێت، پاشان بۆ شاخوێنبەر.لە شێوەی 2-8 دا، بەدوای ڕێبازی خوێن بکەوە لە ماوەی سییە سوڕدا.

کۆئەندامە سوڕ

کۆئەندامە سوڕ جووڵەی گواستنەوەی خوێنە لە نێوان دڵ و هەموو بەشەکانی لەشدا، جگە لە سییەکان. بەدوای ڕێبازی خوێن بکەوە لە ڕێی کۆئەندامە سوڕدا لە شێوەی -9 2 دا. خوێنی تێر ئۆکسجین لە سکۆڵەی چەپەوە بۆ شاخوێنبەر پاڵدەنرێت. شاخوێنبەر بۆ خوێنبەری گەورەو خوێنبەرە بچووکەکان دابەشدەبێت و بەسەر هەموو بەشەکانی لەشدا بڵاو دەبێتەوە، بە موولوولەکانی خوێن کۆتایی دێت کە دەوری خانەکانی شانەی لەش دەدەن. ئاڵوگۆڕی گازی و مادده تواوەکان لە نێوان خانەو خوێندا لە ڕێگەی بڵاوبوونەوە ڕوو دەدات. ئۆکسجین لە موولوولەکانی خوێن بۆ خانەکان دەگوازرێتەوە، بەڵام دوانۆکسیدی کاربۆن لە خانەکانەوە بۆ موولوولەکانی خوێنەوە دەگوازرێتەوە، ئەوکاتە خوێنی بێ ئۆکسجین دەچێتە ناو خوێنهێنەرۆکەکان ئەوانیش یەکدەگرن بۆ پێکهێنانی خوێنهێنەری گەورە تر لە خۆیان هەتا دەگاتە گوێچکەڵەی

شێوە 9-2
لە کۆئەندامە سوڕدا خوێن لە نێوان دڵ و لەشدا ورووژم دەکات.





شێوە 10-2
کۆئەندامی لیمف لە شێوەی دڵە لوولە کۆئەندامە، تۆڕێکی فراوان لە لوولەکان پێك دەهێنێت لە ناوچە دیاریکراوەکانی ئەو تۆڕە، لیمفە گرێ هەن، کە هەندێك لە خانەکانی بەرگرییە کۆئەندامیان تێدایە و بەرگری لە نەخۆشییەکان دەکەن.

ڕاست. **سوڕی کۆرۆنەری Coronary circulation** بەشێکە لە کۆئەندامە سوڕ لە ڕێیەوە بە هۆی خوێنبەرەکانی کۆرۆنەری *Coronary arteries* دڵ خوێن بە خۆی دەبەخشێت. لە باری نزمبوونەوەی تەوژمی خوێن یان نەبوونی لە خوێنبەرەکانی کۆرۆنەری، ماسولکە خانەکانی دڵ دەمرن. لەوانەشە ئەمە لە داخرانی دڵە خوێنبەر بە خوێن مەیین، یان لە **ڕەقبوونی خوێنبەرەکانەوە Atherosclerosis** پەیدا ببێت، ئەو نەخۆشییەش بە کەڵەکە بوونی چەورییە ماددەکان لە دیواری ناوەوەی خوێنبەرەکانی کۆرۆ نەری جیا دەکرێتەوە. داخرانی ئەم خوێنبەرانەش دەبێتە هۆی نۆرە دڵی. سەرەڕای سوری کۆرنەریش، سوڕە خوێنی جگەرو سوڕە خوێنی هەردوو گورچیلەکان دووبەشی کۆئەندامە سوڕن، شێوەی 2-9 .

لیمفە کۆئەندام

کۆئەندامی سوڕان، دڵە لوولە کۆئەندام و لیمفە کۆئەندام دەگرێتەوە. یەکێك لە فرمانەکانی لیمفە کۆئەندام گێڕانەوەی شلەی شانەییە بۆ خوێن. لە کاتی تێپەڕبوونی خوێن بە موولوولەکانی خوێندا و لەژێر کاریگەری پەستانی خوێنبەردا لە موولوولەکان ئاو و مادده تواوەکان بۆ شانەکانی دەوروبەری دەپاڵێورێت. ئەم شلەی شانەییە پرۆتینی تێدانییە دەچێتە لیمفە موولوولەکانەوە پێیدەڵێن **لیمف Lymph** . لیمفە موولوولەکان بە یەکتر دەگەن بۆ پێکهێنانی لوولەی گەورەتر کە لیمفە لوولەن و لیمف لە ڕێگای کلۆرە خوێنهێنەری سەرووەوە بۆ دڵ دەگوازنەوە.

لە کاتی گواستنەوەی لیمف بە لیمفە لوولەکاندا بەرەو دڵ، بەچەند ئەندامێکی بچووکدا تێدەپەڕێت پێیاندەڵێن لیمفە گرێکان *Lymph nodes* ، شێوەی 2-10 گرێیەکان لیمف پاکدەکەنەوە بە گلدانەوەی وردیلەی نامۆو وردبینە زیندەوەرەکان لە لیمفدا. هەروەها لیمفە خانەکانیش کۆدەکەنەوە، کە خرۆکەی سپی تایبەتمەندن لە بەرگریکردنی نەخۆشییەکان. لیمفە گرێکان هەودەکەن لە کاتی تووشبوون بە نەخۆشییەکی دیاریکراو، وە هەڵدەئاوسێن بەهۆی زیادبوونی ژمارەی لیمفە خانەکان تێیاندا. بە پێچەوانەی ئەو لوولانەی خوێن کە خوێن لە دڵەوە دەگوازنەوە بۆ هەموو بەشەکانی لەش و دەیگەڕێننەوە بۆ دڵ، بەڵام لیمفە لوولە تاك ئاڕاستەن، لیمف تەنها بۆ دڵ دەگوازنەوە. موولوولەکانی لیمف لە پێکهاتەدا لە موولوولەکانی خوێن دەچن. هەروەها لیمفە لوولەکان لە پێکهاتەدا لە خوێنهێنەرەکان دەچن کە ئەوانیش زمانەیان تێدایە ڕێ لە گەڕانەوەی لیمف دەگرن بۆ دواوە.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-1

1. وەسفی پێکهاتەی دڵ بکە.
2. بەدوای ڕێبازی خوێن بکەوە لە دڵ و لەشدا، بە کلۆرە خوێنهێنەری سەروو دەستپێبکە.
3. کرداری ڕێکخستنی لێدانی دڵ ڕوونبکەرەوە.
4. ئەو گونجانەی لە نێوان پێکهاتە لەگەڵ فرمان لە خوێنبەرو خوێنهێنەرو موولوولەکانی خوێندا هەیە ڕوونبکەرەوە.
5. بەراوردی خەستی ئۆکسجین بکە لە خوێن لە ماوەی سییە سوڕو کۆئەندامە سوڕدا.
6. ڕوونی بکەرەوە کە چۆن لیمفە کۆئەندام لەگەڵ دڵە لوولە کۆئەندامدا کاردەکات؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. هەندێك منداڵ کە لەدایك دەبن دڵە بەربەستێکی کون لە نێوان هەردوو گوێچکەڵەیاندا هەیە، بە پشتبەستن بەوەی دەیزانیت دەربارەی چۆنیەتی تێپەڕبوونی خوێن بەناو دڵدا، ئەو زیانانەی کە ئەو بارە بۆ منداڵ پەیدای دەکات ڕوونبکەرەوە.
8. بەپارچە شووشەیەك باسکی پیاوێك بریندار بوو، لە برینەکەوە خوێن لەناکاو وروژمی کرد بە شێوەی پچرپچر جۆری ئەو لوولە خوێنە چییە کە بڕاوە؟

كـەرتـی

2-2

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ پێکهاتەی خوێن ڕووندەکاتەوە.

● لەڕووی پێکهاتەو فرمانەوە، خرۆکە سوورەکان وسپییەکان و پەڕەکانی خوێن لێك جیادەکاتەوە.

■ کرداری خوێن مەیاندن کورت دەکاتەوە.

◆ مەرجەکانی گونجانی کۆمەڵەکانی خوێن بۆ کرداری خوێن گواستنەوە ڕوون دەکاتەوە.

خـــوێـن

خوێن بەستەرە شانەیەکی شلە. خۆراکە ماددەکان و ئۆکسجین بۆ خانەکان دەگوازێتەوە. دوانۆکسیدی کاربۆن و پاشەڕۆ بۆ دوور لە خانەکان دەگوازێتەوە. هەروەها خوێن گەرمی بۆ ڕووی لەش دەگوازێتەوە، وە ڕۆڵی سەرەکی هەیە لە بەرگریکردن لە لەش وپاراستنی لە نەخۆشییەکان.

پێکهاتنی خوێن

خوێن لە بەشێکی شل پێکدێت کە پلازمایە (55% ی قەبارەی خوێنە) بەشەکەی دیکەشی خانەکانی خرۆکە سوور و خرۆکە سپی و پەڕەکانی خوێنە (45% ی قەبارەی خوێنە) لەشی مرۆڤی پێگەیشتووی دروست نزیکەی 4 بۆ 5 لیتر خوێنی تێدایە.

پلازما

پلازما Plasma ناوەندێکی شلی لینج و ڕەنگ زەردە، ئاو 90%ی پێکدێنێت. پلازما ماددەکانی زیندەچالاکی و هۆرمۆن وخۆراکە ماددە و خوێ وپرۆتینەکانی تێدایە. خۆراکە ماددە تواوەکانی پلازما کە لە لایەن کۆئەندامی هەرسەوە دەمژرێن، کە ڤیتامین و ترشە ئەمینیەکان وگلوکۆز وخوێیە کانزاییەکانی دیکە دەگرێتەوە، دەگوازرێنەوە بۆ خانەکان، پلازما جۆری جیاواز لە پرۆتینەکان هەڵدەگرێت کە لە فرمانیشدا جیاوازن.

هەندێك پرۆتین بنچینەن بۆ پێکهێنانی خوێن مەیاندن. بەڵام ئەلبۆمین پرۆتینێکە بەشداری دەکات لە ڕێکخستنی دەڵاندنە پەستانی نێوان پلازما و خانەکانی خوێن هەروەها لە نێوان پلازما وشانەکاندا. پرۆتینی دیکەش هەن پێیاندەڵێن دژە تەنەکان، یارمەتی لەش دەدەن بۆ بەرگری لە نەخۆشی.

خرۆکە سوورەکانی خوێن

خرۆکە سوورەکانی خوێن Red blood cells یا **Erythrocytes** کە لە شێوەی 11-2 دا، نیشاندراون، ئۆکسجین بۆ خانەکان لە هەموو بەشەکانی لەش دەگوازنەوە. خرۆکە سووری خوێن لە مۆخی سووری ئێسکدا دروستدەبێت. لە ماوەی ئەو کردارەی کە خرۆکە سووری تێدا دروستدەبێت، بڕێکی زۆر لەو پرۆتینە دروست دەبێت کە ئاسنی تێدایە و پێیدەڵێن **هیمۆگلۆبین Hemoglobin**، وە لە خرۆکە سوورەکاندا ناووك و ئەندامۆچکەکان وندەبن. هیمۆگلۆبین ئەو بەشەیە کە ئۆکسجین دەگوازێتەوە، وە بە پلەیەکی کەمتریش دوانۆکسیدی کاربۆن دەگوازێتەوە. خرۆکە سووری خوێن ناتوانێت دابەش ببێت چونکە ناووکی تێدانیە و نزیکەی 120 ڕۆژ بە زیندوویی دەمێنێتەوە.

شێوە 11-2

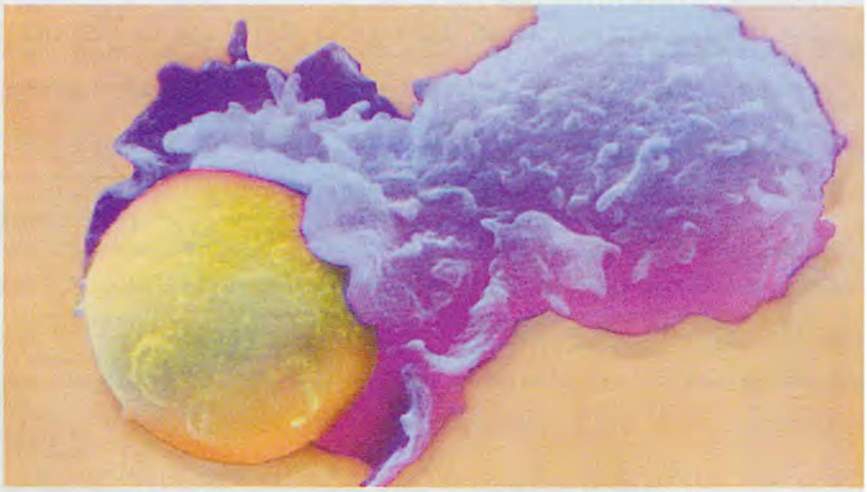
تێبینی بکە کە خرۆکەی سووری خوێنی پێگەیشتوو خەپلەییە و دوولا قوپاوە، وپڕە لە هیمۆگلۆبین کە بە پەردە دەورەدراوە.



خرۆکە سپییەکانی خوێن

خرۆکە سپییەکان **White blood cells** یان **Leukocytes** بەشداری دەکەن لە بەرگریکردن لە لەش دژ بە نەخۆشی، ئەمانە لە مۆخی سووری ئێسکدا دروستدەبن، بەڵام هەردەبێ بگوازرێنەوە بۆ لیمفە گرێکان، یان هەردوو ئالووەکان، یان سایمۆسە رژێن، یان سپڵ، بۆ تەواوکردنی گەشەیان. خرۆکەی سپی خوێن قەبارەی لە خرۆکە سووری خوێن گەورەترە، بەڵام ژمارەی کەمترە. لەهەر 1 ملم ^{3} ی خوێنی ئاسایی نزیکەی چوار ملیۆن خرۆکە سوورو 7000 خرۆکەی سپی هەیە. ئەگەر چی خرۆکە سوورەکان هەمە جۆرنین بەڵام خرۆکەی سپی خوێن بە هەمەجۆری جیادەکرێنەوە. ئەوان دەتوانن لەڕێی کونەکانی دیواری لوولەکانی خوێن بچن بۆشلەی نێوان خانەکان، بەمەش هەلیان بۆ دەرەخسێت بگەنە شوێنی تووشبوون وبەشداری بکەن لە تێکشکاندنی وردبینە زیندەوەرە پەلامارەدەرەکان.

هەندێك خرۆکەی سپی دەتوانن ماوەیەکی درێژ کە دەگاتە چەند ساڵێك بژین. لە جۆرەکانی خرۆکەی سپیش **هەڵلوشێنەرە خانەیە Phagocyte** یە کە لە شێوە 2-12 دا دیارە، وردبینە زیندەوەرە پەلامارەدەرەکان قووت دەدات. جۆرێکی دیکەی خرۆکە سپییەکان، **دژەتەنەکان Antibodies** دروستدەکەن. دژە تەنەکانیش پرۆتینن وبەشداری دەکەن لە تێکشکاندنی ماددە بێگانەکان کە دەچنە لەشەوە و دەبنە هۆی نەخۆشییەکانی بەکتیریا و ڤایرۆسی. لە کاتی توشبووندا ژمارەی خرۆکە سپییەکان زۆر دەبن لەوانەشە دوو هێندببن.



شێوە 2-12
هەندێك خانەی خرۆکە سپی، وەك هەڵلوشێنەرە خانە کە بەرەنگی شین دیارە، وردبینە زیندەوەری پەلامارەدەر قووت دەدات و لەناویان دەبات.

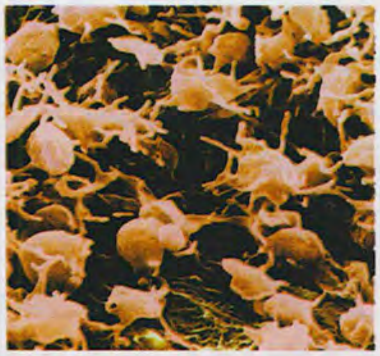
ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

خرۆکە سپی خوێن leukocyte
لە لاتینیەوە leuco واتاکەی (سپی) و cyte واتاکەی (خانە)یە.

پەڕەکانی خوێن

پەڕەکانی خوێن Platelets خانەی تەواو نین. بەڵکو بەشێکن لە خانە زۆر گەورەکان کە لە مۆخی ئێسکدا دروستدەبن، بێناووکن، شێوەی 2-13 أ، پەڕەکانی خوێن لە نێوان 7 تا 12 ڕۆژ دەژین. لە وانەیە لە 1 ملم ^{3} ی خوێندا نزیکەی نیوملیۆن پەڕەی خوێن هەبێت. پەڕەکانی خوێن پێویستن بۆ خوێن مەیاندن Blood clotting . خوێنی مەییوو تۆپەڵێك لە ڕیشاڵی تێکئاڵاون خانەی خوێنیان تێکەڵبووە و دەبنە هۆی ون نەبوونی بڕێکی زۆری خوێن لە برینەکان.

(ب)



(أ)



شێوە 13-2

پەڕەی ناچالاك، وەك ئەو تەنەی بەزەرد ڕەنگکراوە. (أ) لەشێوەی دەفری بچووك دەردەکەون. پەڕەکان، بیٚ ڕەنگن و کیمیکە ماددەیان تێدایە کە بەشداری دەکەن لە خوێنمەییندا. (ب) پەڕەکان لەماوەی کرداری خوێنمەیندا شێوەکانیان دەگۆڕن، وە لە کاتی چالاککردنیان جێگیر دەبن و لە سەر ماددە کارکردووەکاندا بڵاودەبنەوە.

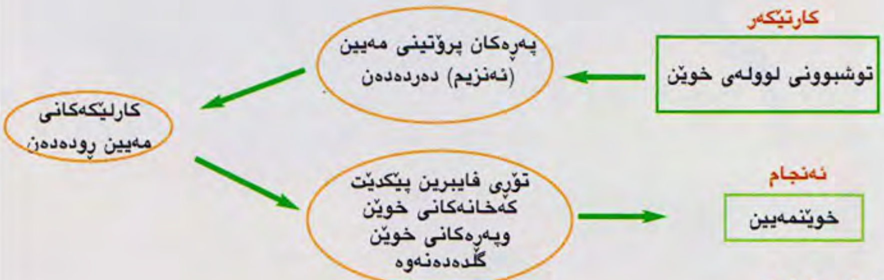
پەیوەست بەژینگەوە

شەمشەمەکوێرەی خوێنمژ بەشداری دەکات لە رزگارکردنی قوربانیانی دەماخ وەستان

لەلیکی شەمشەمەکوێرەدا ماددەیەکی دژ بە خوێنمەین هەیە وڕێگە لە ڕوودانی خوێنمەین دەگرێت، کاتێك خوێن لە برین دەچۆڕێت. ساڵی 1995 ئەو ئەنزیمە جیاکرایەوەو ناوی دراکۆلین *Draculin* ی لێنرا. لێکۆڵەرەوان پشتیان بەم ئەنزیمە بەست، وتوێنەرەوە یەکیان بۆ خوێنی مەییو دروستکرد. ئەویش *Desmodus rotundus salivary plasminogen activator* (DSPA) یە، فایبرین دەکاتە ئامانج و لەناویدەبات. پێویستە چارەسەری پەیڕەوکراو بدرێت لە ماوەی سێ کاتژمێری یەکەم لە ڕوودانی دەماخ وەستان، کە بەدوایدا لەپڕ بێهۆشی وبێئاگایی دێت، یان ئیفلیجی، لە ئەنجامی نەڕۆیشتنی خوێن بۆ دەماخ، ئەمەش دەبێتە هۆی مردنی هەندێك لە خانەکانی دەماخ و یان لەناوچوونیان. لێکۆڵینەوەکان دەریانخستوە DSPA لەوانەیە چارەسەرێکی بێ مەترسی بێت بۆ ماوەیەکی درێژ، وە هەروەکو دەردەکەوێت هیچ کاریگەری نەرێنی لەسەر خانەکانی دەماخ نییە.

کاتێك لوولەیەکی خوێن دەدڕێت، پەڕەکانی خوێن لە شوێنی دڕانەکە کەڵەکە دەبن و پێکەوە دەنوسێن دەمەوانەیەکی بچووك دروست دەکەن لوولە خوێنەکە تەسك دەبێتەوە و خوێن بەربوونیش لەناوچەکەدا سست دەبێتەوە. ئەو کاتە زنجیرەیەك لە کارلێکردنی کیمیایی دەستپێدەکات و دەبێتە هۆی بەرهەمهێنانی پرۆتینێك کە پێی دەڵێن **فایبرین Fibrin** . گەردەکانی فایبرین لە زنجیرەی درێژ ولیق پێکدێن. وەك لە شێوەی 2-14 دا دەیبینیت، ئەو زنجیرانەش تۆڕێك پێکدێنن کە خرۆکە سوورەکان گلدەدەنەوە، وە تۆپەڵی فایبرین و خرۆکە سوورەکان ڕەقدەبن تا ببنە مەییو یان قەتماغە خوێن بەربوونەکە دەوەستێنن.

نەخۆشی خوێنبەربوون کەموکوڕییە کە هۆیەکەی کەمی پرۆتینێك یا زیاترە کە بۆ خوێنمەیین پێویستن. کاتێك کەسێکی تووشبوو بە نەخۆشی خوێن بەربوون شوێنێکی برینداردەبێت خوێنبەربوونەکەی ماوەیەکی زۆر درێژتر دەخایەنێت لەوەی کە لە کەسێکی ساغدا ڕوودەدات. برینە گەورەکان یان ناوەکییەکان هەرەشە لە ژیان دەکەن. ئێستا کەسانی تووشبوو بەخوێن بەربوون چارەسەر دەکرێن بە پێدانی پرۆتینەکانی خوێن مەیاندن کە ئەوان نییانە.



شێوە 14-2

پەڕەکانی خوێن لە شوێنی لوولە خوێنی توشبوودا، ئەنزیمەکان دەردەدەن. کۆمەڵە کارلێکە کیمیاییە دوابەدواکانی کرداری مەیین وریا دەکەنەوە.

کۆمەڵەکانی خوێن

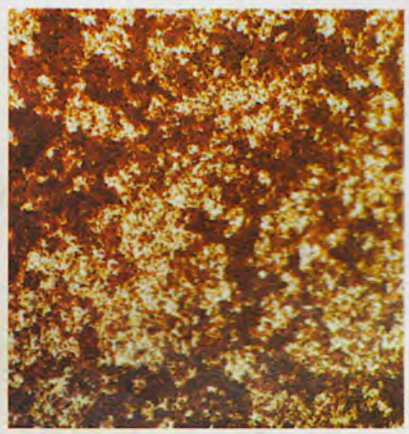
کۆمەڵەی خوێن Blood type بە پشتبەستن بەو دژە پەیداکەرەی کە لەسەر ڕووی خرۆکە سوورەکاندا هەیە دیاردەکرێت. **دژە پەیداکەر Antigen** ماددەیەکە لەش وریا دەکاتەوە بۆ بەرهەمهێنانی دژە تەنێك بۆی. دژە پەیداکەرەکان کە بە سروشتی لە لەشدا هەن، هانی هیچ وەڵامدانەوەیەك نادەن، بەڵام هەر کاتێك دژە پەیداکەری بێگانە هاتنە لەشەوە، خانەکان وەڵامدانەوەیان دەبێت بەبەرهەمهێنانی دژەتەنەکان.

لەسەرەتاکانی سەدەی بیستەمدا، کارڵ لاندشتاینەر Karl Landsteiner خوێنی ئەو کرێکارانەی بەکارهێنا کە لە تاقیگەکەی کاریاندەکرد. تێبینی لەسەر تۆمارکردن وەك ئەو تێبینیانەی کە لە شێوەی 2-15 دا هەن. ئەوەی سەرنجی ڕاکێشا لە کاتی تێکەڵکردنی خوێنی دوو کەسدا، هەندێ جار دەبووە هۆی تۆپەڵبوون *Agglutinating* ی خرۆکە سورەکان. کاتێك دوو سامپڵی دوو کۆمەڵە خوێنی جیاواز تێکەڵ دەکرێن، کارلێك لە نێوان دژە پەیداکەری خرۆکە سوور و دژە تەنەکانی پلازمای کۆمەڵەکەی دیکەدا ڕوودەدات و، ئەمەش وا لە خانەکان دەکات تۆپەڵ بن.

سەرنجەکانی لاندشتاینەر، بووە هۆی پۆلێنکردنی خوێن بۆ کۆمەڵەکان، بەپێی ئەو دژە پەیداکەرانەی کە لەسەر ڕووی خرۆکە سوورەکاندان. دژە پەیداکەرە سەرەکییەکان کە لە خوێنی مرۆڤدان سێ دژە پەیداکەرن: دژە پەیدا کەری A ، و دژە پەیداکەری B ، و دژەپەیداکەری Rh . ڕژێمی A-B-O بۆ کۆمەڵەکانی خوێن کە لە دواییدا وەسفی دەکەین، پشتدەبەستێت بە هەردوو دژەپەیداکەری A و B .



(أ)



(ب)

شێوە 2-15

سەرنجی پەیدانەبوونی تۆپەڵبوونی خانەکانی خوێن لە سلایدێکدا بدە. (أ) کاتێك دوو سامپڵی خوێن لە دووکەسی هەمان کۆمەڵەی خوێنیان هەبێت تێکەڵکرابێت. ئەمە بەراورد بکە بە سلایدی (ب) کە تێکەڵێکە لە دوو کەسی کۆمەڵە خوێنی جیاواز.

سیستمی A-B-O

سیستمی A-B-O ئامرازێکە بۆ پۆلێنکردنی کۆمەڵەی خوێن، کە پشتدەبەستێت بە بوونی دژە پەیداکەرەکان لە سەر ڕووی خرۆکە سوورەکان، وە دژە تەنەکان لە پلازمادا. خشتەی 1-2 دەریدەخات کە چۆن خرۆکە سوورەکان لە لەشی مرۆڤدا یەکێك لە هەردوو دژە پەیداکەری A و B هەڵدەگرن یان هەردووکیان پێکەوە هەڵدەگرن، یان هیچ لەو دوانە هەڵناگرن. کۆمەڵەکانی خوێن بە چەشنەکانی دژەپەیداکەر ناودەبرێن بەڕیزە ئەمانەن: A ، B ، AB ، O .

لە خشتەی 1-2 دا تێبینی بکە، کە ئەو کەسەی کۆمەڵە خوێنی A بێت دژەتەنی بۆ B دەبێت و لەگەڵ کۆمەڵەی B دا ناگونجێت. ئەگەر خوێن لە کەسێکی کۆمەڵە خوێنی B درا بە کەسێك کە کۆمەڵە خوێنی A بێت، ئەوا دژە تەنەکانی B لە کەسی وەرگردا، لەگەڵ دژە پەیداکەری B ، کە لەسەر خرۆکە سووری بەخشەردایە کارلێك دەکەن و تۆپەڵبوونی خرۆکە سوورەکان ڕوودەدات لە وەرگردا. هەروەها دژە تەنەکان بۆ A ، کە لە خوێنی بەخشەرداهەن، لەگەڵ دژە پەیداکەری A دا کارلێك دەکەن لە خانەکانی خوێنی وەرگردا، هەموو ئەوانە دەبنە هۆی تۆپەڵبوونی خرۆکە سوورەکان و دەبنە ڕێگر لە تێپەڕبوونی خوێن بە لوولەکانی خوێندا. لەبەر ئەوە هەردەم پێویستە کە خوێنی بەخشەر لەگەڵ خوێنی وەرگردا ڕێکبکەوێت. خاوەن کۆمەڵە خوێنی AB ، وەرگری گشتین *Universal recepients* ، واتە لە توانایاندایە خوێن لە هەموو کۆمەڵەکان A ، B ، AB ، O وەربگرن. چونکە دژەتەنیان بۆ A و دژەتەنیان بۆ B تێدا نییە.

خشتەی 1-2 کۆمەڵەی خوێن و دژەپەیداکەرو دژەتەنەکان

کۆمەڵەی خوێن	دژەپەیداکەر لە خرۆکە سورەکاندا	دژەتەنەکان لە پلازمادا	وەردەگرێت	دەبەخشێت
A	A	دژە تەن بۆ B	O، A	A، AB
B	B	دژە تەن بۆ A	O، B	B، AB
AB	B و A	هیچیانی نییە	A، B، AB، O	AB
O	هیچیانی نییە	دژەتەن بۆ A و دژە تەن بۆ B	O	A، B، AB، O

بەڵام خاوەن کۆمەڵە خوێنی O خوێن بەخشەری گشتین *Universal donors* ، چونکە دەتوانن خوێن بدەنە هەرکەسێك، ئەگەر کۆمەڵە خوێنەکە A یان B یان AB یان O بێت، چونکە کۆمەڵە خوێنی O هیچ دژە پەیداکەرێکی A یان B نییە.

سیستەمی ڕیسی Rh

لەسەر ڕووی زۆربەی خرۆکە سوورەکاندا، دژە پەیداکەرێکی دیکە هەیە پێیدەڵێن **هۆکاری ڕیسی Rh factor** ، ئەمەش ئاماژەیە بۆ مەیمونی ریسیس *Rhesus* ، کە یەکەم جار ئەم هۆکارەی لا دۆزرایەوە. ئەوانەی دژە پەیداکەری ریسیسیان هەیە بە Rh^+ و ئەوانەی نییانە بە Rh^- دەناسرێن. کاتێك کەسێکی Rh^- خوێنی کەسێکی Rh^+ وەربگرێت، دەشێت دژەتەنەکان لەگەڵ دژەپەیداکەرەکاندا کارلێك بکەن و بە دواییدا تۆپەڵبوونی خرۆکە سوورەکان ڕوودات.

لە مەترسیترین گرفتەکان گرفتی ڕێکنەکەوتنی هۆکاری Rh ە، لە ماوەی قۆناغی سك پری لە ئافرەت. ئەگەر دایك Rh^- وباوك Rh^+ بێت لەوانەیە منداڵ ئەلیلی Rh^+ لە باوکەوە وەربگرێ، ئەو کاتە کۆرپەلەکە پۆزەتیڤ دەبێت چونکە ئەلیلی Rh^+ زاڵە بە سەر ئەلیلی Rh^- دا، لەوانەیە لە ماوەی منداڵبووندا، کەمێك خوێنی منداڵی Rh^+ لەڕێی وێڵاشەوە بۆ خوێنی دایك دزە بکات، ئەمەش وا لە خوێنی دایك دەکات کە دژە تەن بۆ دژە پەیداکەری Rh دروست بکات. ئەگەر دایك جارێکی دیکە بە کۆرپەلەیەکی پۆزەتیڤ دووگیان بوو، ئەوا دژە تەنەکان لە ڕێی وێڵاشەوە لە دایکەوە بۆ منداڵەکە دزەدەکەن و هێرش دەکەنە سەر خوێنەکەی و خرۆکە سوورەکانی شیدەکەنەوە. بەم بارەش دەڵێن شیبوونەوەی خرۆکە سوورەکانی کۆرپەلەیی *Erythroblastosis fetalis* .

ئەمەش لەوانەیە ببێتە هۆی مردنی کۆرپەلە. ئەگەر منداڵەکە بە زیندوویی لەدایك بوو، ئەوا یەکسەر پێویست بە کرداری گواستنەوەی خوێن دەکات کە خوێنی پۆزەتیڤ وەربگرێت. بۆ ڕێگرتن لە ڕوودانی باری وەك ئەمە، دایکی نیگەتیڤی دووگیان بە منداڵی پۆزەتێڤ، دژە تەن بۆ Rh لێدەدرێت بۆ لەناوبردنی هەر خانەیەکی خوێنی پۆزەتیڤ، کە لەوانەیە لە خوێنی کۆرپەلەوە دزەی کردبێتە خوێنی دایکەوە، بەمەش دایك بەرگرییەکی دژ بەدژە پەیداکەری Rh دەست دەکەوێت، پێش ئەوەی بەرگرییە کۆئەندامەکەی دژە تەن دروست بکات.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-2

1. چوار پێکهێنەرە سەرەکییەکەی کۆمەڵەی خوێن چین؟
2. پەیوەندی نێوان پێکهاتەو فرمانی هەریەکە لە خرۆکە سوور وخرۆکە سپی و پەرەکانی خوێن چین؟
3. کرداری خوێن مەیین ڕوونبکەرەوە.
4. ئەو هۆکارانە چین، کەلە کرداری گواستنەوەی خوێندا لە نێوان کۆمەڵە خوێنە جیاوازەکاندا پشتیان پێدەبەسترێت؟
5. ئەو کۆمەڵانەی خوێن چین کە دەشێت بدرێن کەسێك، کۆمەڵەی خوێنی AB^- بێت؟ لەگەڵ ڕەچاوکردنی دژە پەیداکەرەکانی A–B–O وە Rh.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. خوێن بەربوون کەموکورییەکە هۆیەکەی سەرنەکەوتنی یەکێك لە هەنگاوەکانی دروستبوونی خوێن مەیینە. ڕێتێچوونەکانی ئەرێنی و نەرێنی چاوەڕوانکراوی ئەم کەموکورییە چین؟
7. بۆچی پێویستە هەردوو کۆمەڵەی خوێنی ئافرەتی دووگیان و مێردەکەی، بزانرێت؟

بانکی خوێن

هەر سێ خولەك کەسێك، پێویستی بە کرداری خوێن گواستنەوە هەیە، بەهۆیەوە خوێن یان پلازما یان گیراوەی خوێ دەکرێتە لەشەوە. خوێن بۆ چارەسەرکردنی قوربانیانی ڕووداوەکان و سووتان و نەخۆشی شێرپەنجەو ئەو نەخۆشییانەی کە دەکەونە ژێر کرداری نەشتەرگەری و چارەسەرە پزیشکییە هەمە جۆرەکان بەکاردەهێنرێت، داهێنانە تەکنیکارییەکانی گواستنەوەی خوێنی بێ زیان، بە دەستکەوتێکی گرنگ دادەنرێت لە بواری پزیشکی نوێدا.

کە مرۆڤ زیاتر لە 40% ی خوێنی لە ماوەیەکی کورتدا ونبکات، لەشی ناتوانێت بەبێ یارمەتی دەرەکی ئەم کەمبوونەوەیە قەرەبوو بکاتەوە، دەبێ لەو بارەدا خوێنی کەسێکی دیکەی بۆ بگوازرێتەوە کە خوێنەکەی گونجاوبێت بۆ خوێنی وەرگرەکە، هۆکارەکانی نەخۆشی تێدانەبێت، وەك ئایدز و مەلاریا و نەخۆشی جگەری پەتایی. بۆ ڕێکخستنی کردارەکانی گواستنەوەی خوێن و دابینکردنی بڕێکی گونجاوی خوێن لە ماوەیەکی گونجاودا. حکوومەت بە دروستکردنی بانکی خوێن لەو نەخۆشخانانەدا هەڵساوە، کە خوێن لە خوێن بەخشەکان وەردەگرن و لە دوای پشکنینیان بە ئاگادارییەوە خوێنەکە لە لوولەی شوشەیی یان پلاستیکی کۆدەکەنەوە، کە دیواری ناوەوەی بە پارافین یان سیلیکۆن ناوپۆشکراوە، ڕێگرە لە مەیینی خوێن. ئەو لوولانە ستراتی سۆدیۆمیان بۆ زیاددەکرێت، لە ساردکەرەوەدا لە پلەی $4^{\circ}C$ سەدیدا هەڵدەگیرێن، بۆ بەکارهێنانیان لە ماوەی مانگێکدا. لە خۆبەخشدا ئاسایی لە نێوان 300 و 400 cm^3 خوێن وەردەگیرێت، یەك جار یان دووجار لە ساڵێکدا، لەو کەسانەدا کە تەمەنیان لە نێوان 18–55 ساڵدایە، بەخشینی خوێنیش سوودی هەیە، لەوانەش هاندانی مۆخی ئێسکە بۆ دروستکردنی خانەی خوێنی نوێ، بەمەش چالاکی وبوژانەوە بە دەستدێنێت. بزانە کە بەخشینی خوێن ئەرکێکی مرۆڤایەتی و ئایینیە پێویستە لەسەرت کە بەشێك لە خوێنەکەت ببەخشیت ئەگەر ساڵی جارێکیش بێت.





كـەرتـی

3-2

دەرەنجامە فێركارییەكان

▲ هـەناسـەدانی دەرەوە لە هـەناسـەدانی ناوەوە جیا دەكاتەوە.

● ڕێبازی هـەوا لە زەپۆشەوە بۆ خوێن دیاریدەكات.

■ چۆنیەتی ئاڵوگۆڕی گازەكان لە سییەكان ڕوون دەكاتەوە و وەگواستنەوەیان لە خوێندا.

◆ ڕۆڵی ئێسك و ماسولكەكان لە كرداری هـەناسـەدان كورت دەكاتەوە.

▲ چۆنیەتی دەستگرتن بـەسەر تێكرایی هـەناسـەدان وەسف دەكات.

كۆئەندامی هـەناسـە

خوێن، ئۆكسجین لـە سییەكانەوە، بۆ خـانەكان و هـەروەها دوانۆكسیدی كاربۆن لە خانەكانەوە بۆ سییەكان دەگوازێتەوە. فرمانی كۆئەندامی هـەنـاسـە Respiratory system ئـاڵوگۆڕی گـازەكـانـە لـەگەڵ دڵـە لـوولـە كۆئەندام و شانەكان.

هـەنـاسـەدان

كۆئەندامی هـەنـاسـە دوو كرداری، هـەنـاسـەدانی دەرەوە و هـەنـاسـە دانی نـاوەوەیـە. **هـەنـاسـەدانی دەرەوە External respiration** ، ئـاڵوگۆڕی گـازەكانـە لـە نێوان زەپۆشی دەرەوەو خـــوێن. بـــەڵام **هـەنـاسـەدانـی نـاوەوە Internal respiration** ئـاڵوگۆڕی گـازەكـانـە لـە نێوان خوێن و خـانـەكـانـی لـەش. كـاتێك ئۆكسجین دەگـاتـە خـانـەكـان، بەكاری دێنن بۆ هـەڵوەشاندنەوەی گلوكۆز و دروستبوونی ATP لـە ڕێی كرداری بـاهـەنـاسـەوە. بـەڵام لـە نـەبـوونـی ئـۆكسجـینـدا، لـەش نـاتـوانـێت وزەی تـەواو بەدەستبهێنێت تـا بـەزیندوویی بمێنێتەوە. بەڵام دوانۆكسیدی كاربۆنی زیادەش كە لە بـاهـەنـاسـەوە پـەیـدا دەبێت، ژەهـرە بۆ خـانـەكـان، وە لـە ڕێگەی هـەنـاسـەدانی نـاوەوە دەیكاتەدەرەوە.

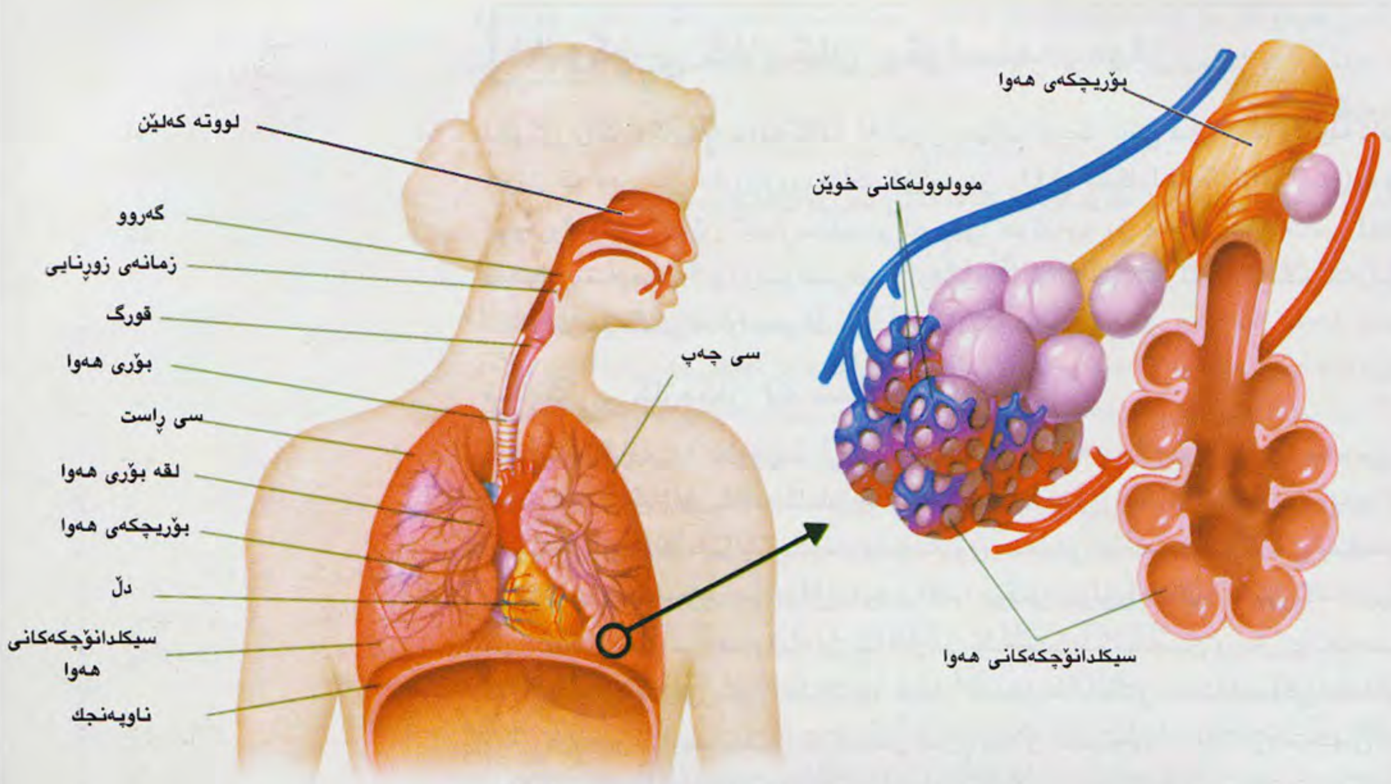
سییەكان

سییەكان Lungs ، ئـەوانـە شوێنی ئـاڵوگۆڕی گـازەكـانن لـە نێوان زەپۆشی دەرەوە و خوێندا، سەرنج بدە لە شێوەی 2-16 دا، كە سی ڕاست سێ بـەشـەیـان سێ پـلـە، كـەمێك لە سی چەپ قورسترە كە دوو پلە. سییەكان دەكەونە ناو سنگە كەلێن و پەراسووەكان و نـاوپـەنـچـك دەوریـان دەدەن. پـەردەییـەكی دووتوێ سییـەكان دادەپۆشێت و پێدەڵێن **پلورە** *Pleura* . ئـەم پـەردەیـەش شلـەیـەك دەردەدات ئـەو لێكخشانـە كـەمدەكـاتـەوە كـە لـە جوولـەی سییـەكـانـەوە پـەیدا دەبێت لـە كاتی هـەنـاسـەداندا.

ڕێبـازی هـەوا

سـەرنـج بدە لـە شێوەی 2-16 دا، بـەدوای ڕێبـازی ئـەو هـەوایـە بكـەوە كـە لـە زەپۆشی دەرەوە بـۆ مـوولـوولـەكـانـی خـوێنـی سییـەكـان دەگـوازرێتـەوە. كرداری هـەنـاسـەدانی دەرەوە لـە دەم و لـووتـەوە دەستپێدەكـات، و هـەوا بـە هـۆی مـووەكانی «كـولكـەكـانی» لـووتـەوە لـە وردیلـە هـەڵـواسراوەكـان پـاك دەكرێتـەوە، هـەوا بـە هـۆی لینجـە پـەردەكـانی كـەلێنی لـووتـەوە، گـەرم وشێدار دەكرێت.

لـەدواییدا ئـەو هـەوا شێدارەی كـە پـاككراوەتـەوە بـۆ **گـەروو Pharynx** دەگـوازرێتـەوە، كـە ئـەویش بۆرییـەكـە، دەكـەوێتـە كۆتـایی هـەردوو لـووتـە كـەلێن و دەم، گـەروو ڕێڕەوێكی هــاوبــەشـە بــۆ خــۆراك و هـــەوا بــەیــەكــەوە. هـــەوا لــە گــەرووەوە بــۆ **قـورگ Larynx** دەگـوازرێتـەوە، كـە پـارچـە كـڕكـڕاگـەیـەك بـەسـەریـدا دەنـوشتێتـەوە، پێیدەڵێن **زمـانـەی زورنـایی Epiglottis** . كـاتێك خـۆراك قـووت دەدرێت، پـاڵ بـە زمـانـەی زورنـاییـەوە دەنێت بۆ خـوارەوە و كـونی ڕێڕەوی هـەوا دادەپۆشێت، وە ڕێ لـە چـووونـە ژوورەوەی خۆراك دەگرێت بۆ ڕێڕەوەكانی هـەوا. لـەسـەرەوەی قـورگدا دەنگـەژێ هـەن لـە كـاتی دەرچـوونی



شێوە 16-2

بەدوای گواستنەوەی هەوا دابڕۆ لە زەپۆشی دەرەوە بۆ سییەکان، لە کۆتایی ڕێبازەکە هەوا دەگاتە سیکلدانۆچکەکانی هەوا، ئەوانیش یەکەی فرمانین لە کۆئەندامی هەناسەدا. کە تێیاندا هەموو کردارەکانی ئاڵوگۆڕی گازی لە نێوان کۆئەندامی هەناسەو دڵە لوولە کۆئەندام بەجێدێت.

هەوا لە سییەکان، دەنگە ژێیەکان دەلەرنەوە و دەنگ دەردەکەن. چینی دەنگ و هێزەکەی جیاوازە بە جیاوازی بڕی گرژی دەنگە ژێیەکان و بڕی ئەو هەوایەی کە لێی دەردەچێت. هەوا لە قورگەوە دەگوازرێتەوە و کرکڕاگە بۆرییەك دەبڕێت، کە پێیدەڵێن **بۆری هەوا Trachea** . درێژی بۆری هەوا لە نێوان 10 cm و 12 cm دایە، دیوارەکەی بە خانەی کوڵکن ناوپۆش کراوە، کە هەوا لە وردە هەڵواسراوەکان پاك دەکەنەوە پاڵیش بەگەردو لینجە ماددەکانەوە دەنێن بەرەو گەروو بۆ دوورخستنەوەیان لە سییەکان.

بۆری هەوا بۆ **دوولقە بۆری هەوا Bronchi** دابەشدەبێت و هەریەکێکیان دەچێتە سییەکەوە. دیواری هەردوو لقە بۆری هەوا، لە لووسە ماسولکەو کرکڕاگە پێکدێن. کە ئەوانیش بە کوڵك و لینجە مادده ناوپۆشکراون. هەر لقە بۆریەکی هەوا بۆ لقی بچووکتر دابەشدەبێت پێیاندەڵێن **بۆریچکەکانی هەوا Bronchioles** ، دیواری ئەوانیش لووسە ماسولکەیان تێدایە، کە بە کوڵك و لینجە مادده ناوپۆش کراون، و بەڵام بێ کرکڕاگەن. لە دواییدا بۆریچکەکان بە کۆمەڵە تورەکەی هەوایی زۆر بچووك کۆتاییان دێت پێیاندەڵێن **سیکلدانۆچکەکانی هەوا Alveoli** ، هەر سیکلدانۆچکەیەکی هەوا، بە تۆڕێك موولوولەی خوێن دەورە دراوە، شێوەی 16-2 ، هەموو کردارەکانی ئاڵوگۆڕی گازی سییەکان لە سیکلدانۆچکەکاندا بەجێدێت. لە دوو سی ساغدا نزیکەی 300 ملیۆن سیکلدانۆچکەی هەوای هەیە و ڕووبەرە گشتیەکەی دەگاتە 70 مەتر دووجا ئەویش دەکاتە بەرامبەر 40 جاری ڕووبەری ڕووی پێست. ئەم ڕووبەرە ڕووە زۆر گەورەییە سییەکان، کرداری ئاڵوگۆڕی گازی ئاسان کردووە.

ئاڵوگۆڕی گازەکان وگواستنەوەیان

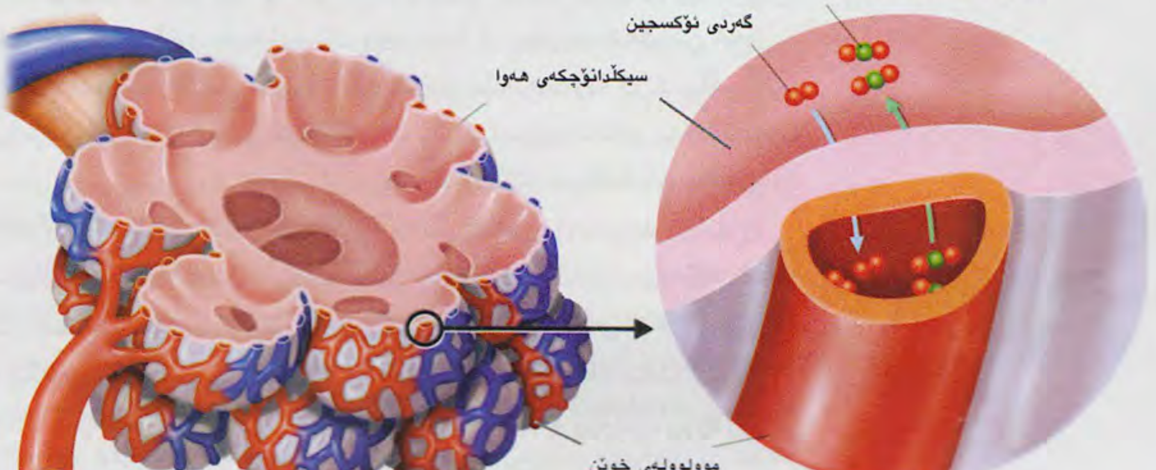
ئاڵوگۆڕی گازەکان لە سییەکاندا، لە نێوان سیکلدانۆچکەکانی هەواو، موولوولەکانی خوێن کە دەوریان داون ڕوودەدات. ئۆکسجین O_2 لە سیکلدانۆچکەکانی هەواوە بۆ موولوولەکانی خوێن تێپەڕدەبێت و لە ڕێی خوێنەوە بۆ هەموو بەشەکانی لەش دەگوازرێتەوە، بەڵام دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 لە موولوولەکانی خوێنەوە بۆ سیکڵدانۆچکەکانی هەوا دەچێت، ئینجا دەکرێتە دەرەوەی لەش.

ئاڵوگۆڕی گازەکان لە سییەکاندا

وێنەی هێلکاری لە شێوەی 2-17 دا، ئاراستەی جووڵەی بڵاوبونەوەی ئۆکسجین و دوانۆکسیدی کاربۆن لە سیکڵدانۆچکەکانی هەوادا ڕوون دەکاتەوە. ئەو هەوایەی کە دەچێتە ناو سیکڵدانۆچکەکانەوە بە بەرزی خەستی ئۆکسجین و نزمی خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن جیادەکرێتەوە. بەڵام خوێنی مولوولەکانی خوێن کە دەوری سیکڵدانۆچکانی هەوا دەدەن بە نزمی خەستی ئۆکسجین و بەرزی خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن جیادەکرێتەوە. لەبەر ئەوەی ماددەکان لە ناوەندێکی خەستی بەرزەوە بۆ ناوەندێکی خەستی نزم بڵاو دەبنەوە، ئەوا ئۆکسجین لە سیکڵدانۆچکەکانی هەواوە بۆ خوێنی موولوولەکانی خوێن بڵاو دەبێتەوە لە ڕێگەی دیوارە تەنکەکانیانەوە، بەڵام دوانۆکسیدی کاربۆن بە ئاراستەی پێچەوانەوە بڵاو دەبێتەوە، واتە لە خوێنی موولوولەکانەوە بۆ سیکڵدانۆچکەکانی هەوا بڵاودەبێتەوە.

گواستنەوەی ئۆکسجین

کاتێك ئۆکسجین لە خوێندا بڵاودەبێتەوە، بڕێکی کەمی بە تواوەیی، لە پلازمای خوێندا دەمێنێتەوە، بەڵام زۆربەی واتە لە نێوان 95% و 98% ی بۆ ناو خرۆکە سوورەکان دەگوازرێتەوە، کە بە هیمۆگلۆبین Hb دەبەسترێت و ئاوێتەیەکی خێرا هەڵوەشاو پێکدێت پێیدەڵێن ئۆکسی هیمۆگلۆبین HbO_8 *Oxyhemoglobin* ، هەر گەردێك لە هیمۆگلۆبین، پرۆتینێك وچوار گەردیلە ئاسن دەگرێتەوە، هەر گەردیلەیەکی ئاسن بەیەك گەردی ئۆکسجینەوە دەبەسترێت، بۆیە هەر گەردێکی هیمۆگلۆبین لە توانایدادەبێت کە چوار گەرد ئۆکسجین بگوازێتەوە.



شێوە 2-17

بەهۆی خەستە لێژی هەر یەکە لە ئۆکسجین و دوانۆکسیدی کاربۆن، لەڕێی دیواری تەنکی سیکڵدانۆچکەکانی هەواو موولوولەکانی خوێنەوە بڵاودەبنەوە.

ئۆکسی هیمۆگلۆبین هەڵدەوەشێت ئەو کاتەی دەگاتە شانەکانی لەش بەهۆی خوێنەوە، کە خەستی ئۆکسجین لە شانەکان کەمترە لە هی خوێن، و ئۆکسجین لە هیمۆگلۆبین بەرەڵلا دەبێت

پاشان لە موولوولەکانی خوێنەوە بۆ خانەکانی دەوریان بڵاودەبێتەوە.

گواستنەوەی دوانۆکسیدی کاربۆن

لەبەر ئەوەی خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 ، لە خانەکاندا، بەرزترە لەوەی لە خوێندا هەیە، ئەوا دوانۆکسیدی کاربۆن لە خانەکانەوە بۆ خوێن بڵاودەبێتەوە، ڕێژەی 7% ی بەتواوەیی لە پلازمادا دەمێنێتەوە. نزیکەی ڕێژەی 23% بە هیمۆگلۆبینەوە دەبەسترێت بەڵام ڕێژەی 70% ی کە دەمێنێتەوە، خوێن بە شێوەی ئایۆنەکانی بیکاربۆنات HCO_3^- دەیگوازێتەوە. هاوکێشەی دادێت کارلێکی دوانۆکسیدی کاربۆن لەگەڵ ئاو دیاریدەکات لە پلازمادا، بۆ پێکهێنانی ترشی کاربۆنیك H_2CO_3 ، کە بۆ ئایۆنەکانی بیکاربۆنات و ئایۆنەکانی هایدرۆجین H^+ هەڵدەوەشێتەوە.

$$H_2O + CO_2 \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows HCO_3^- + H^+$$

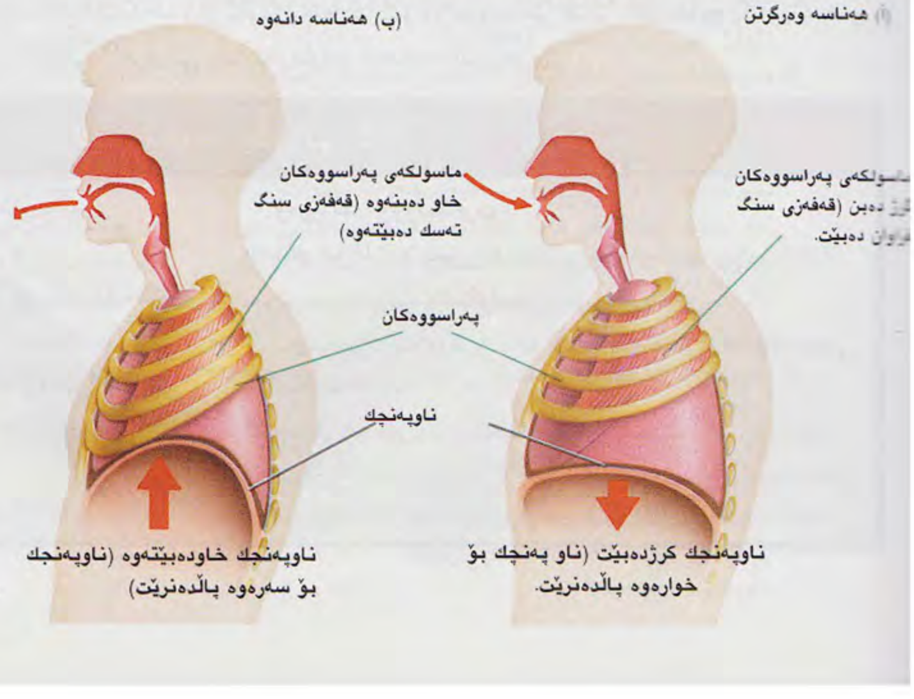
بەم جۆرەش زۆربەی دوانۆکسیدی کاربۆن لە خوێندا بە شێوەی ئایۆنەکانی بیکاربۆنات دەگوازرێتەوە. کاتێك خوێن دەگاتە سییەکان کارلێکەکان پێچەوانە دەبنەوە، ئایۆنەکانی بیکاربۆنات لەگەڵ ئایۆنەکانی هایدرۆجین یەکدەگرن بۆ دووبارە دروست بوونەوەی ترشی کاربۆنیك، کە ئەویش بۆ دوانۆکسیدی کاربۆن وئاو هەڵدەوەشێتەوە.

$$HCO_3^- + H^+ \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows H_2O + CO_2$$

دوانۆکسیدی کاربۆن لە موولوولەکانی خوێنەوە بۆ سیکڵدانۆچکەکانی هەوا بڵاودەبێتەوە، پاشان دەکرێتە دەرەوە.

میکانیزمی هەناسەدان

هەناسەدان کرداری جوڵاندنەوەی هەوایە بۆ ناو سییەکان و دەرچوونی لێیانەوە. **هەناسە وەرگرتن Inspiration** وەك لە شێوەی 2-18 أ، کرداری چوونەژورەوەی هەوایە بۆ سییەکان. لە هەناسە وەرگرتندا سنگە کەلێن فراوان دەبێت.



شێوە 2-18

ماسولکەی ناوپەنچك و ماسولکەی پەراسووەکان، دەستبەسەر جوولەی سنگە کەلێندا دەگرن، لە ماوەی هەناسەدان. ئەگەر ئەو ماسولکانە ئیفلیج ببن ئەوا کرداری هەناسە وەرگرتن و هەناسە دانەوە دەوەستێت.

ئەوکاتەی پاڵنەرە ماسولکەکان گرژدەبن، پەراسووەکان بۆ پێشەوە و بۆ سەرەوە دەجوڵێن، لە هەمان کاتدا **ناو پەنچك Diaphragm** گرژدەبێت، کە ئەویش پەیکەرە ماسولکەیە کە سنگە کەلێن و سکە کەلێن لێك جیادەکاتەوە. پاشان تەخت دەبێت، بۆ خوارەوە بە ئاراستەی سك پاڵدەنرێت. کاتێك ناوپەنچك تەخت دەبێت، پەراسووەکان بۆ سەرەوە و بۆ پێشەوە بەرز دەبنەوە وە قەبارەی سییەکان زیاد دەکات، پەستانی هەوا لەناویاندا کەمتر دەبێت لەوەی کە لە دەرەوەی لەشدا هەیە، بۆیە هەوای زەپۆش گوڕ دەکاتە ناو سییەکان.

لەکاتی **هەناسەدانەوە Expiration** ، واتە لە کرداری دەرکردنی هەوا لە سییەکانەوە بۆ دەرەوە، جوولەکان بە ئاراستەی پێچەوانەوە دەبن، وەك لە شێوەی 2-18 ب. ماسولکەی پەراسووەکان وناوپەنچك خاودەبنەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی قەبارەی سییەکان، بۆیە پەستانی هەوا لەناو کەلێنەکە بەرزتردەبێت لەوەی دەرەوەی لەش، ئەوکاتەش ئەو جیاوازی پەستانە دەبێتە هۆی پاڵنانی هەوا بۆ دەرەوەی سییەکان، هەتا هەردوو پەستانەکە سەر لە نوێ یەکسان دەبنەوە.

ڕێکخستنی کرداری هەناسەدان

تێکڕای بەکارهێنانی ئۆکسجین بەندە لەسەر چالاکی خانەکان. هەرچەندە چالاکی خانەکان زیادبکات، ئەوا بڕی ئەو ئۆکسجینەی کە خانەکان پێویستیانە زیاد دەکات، ئەمەش وا لە لەشدەکات پێویستی بە شێوازێکی خێراتری هەناسەدان ببێت، هەرچەندە چالاکی کەم ببێتەوە، شێوازی هەناسەدان نزم دەبێتەوە. تێکڕای هەناسەدان و قووڵییەکەی دەگۆڕێت بۆ دابینکردنی ئۆکسجین و دەرکردنی دوانۆکسیدی کاربۆن. دەماخ و قەدی دەماخ دەستبەسەر تێکڕای هەناسەداندا دەگرن لە ڕێگەی چاودێری کردنیان بۆ دوانۆکسیدی کاربۆن لە خوێندا. لەکاتی زیادبوونی چالاکی، خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن لە خوێندا بەرز دەبێتەوە، بۆیە دەمارە خانەکان لە دەماخدا وریا دەبنەوە، قەدی دەماخیش لەلای خۆیەوە ناوپەنچك وریا دەکاتەوە بۆ بەرزکردنەوەی تێکڕای هەناسەدان وزیادبوونی قووڵییەکەی. ئەوکاتەی خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن نزم ببێتەوە، دەماخ نامەیەك بۆ ماسولکەکانی هەناسەدان دەنێرێت، تا بگەڕێنەوە بۆ کەمترین تێکڕای هەناسەدان هەموو ئەوانەش خۆنەویستانە دەکەونە ژێر کۆنترۆڵی ئەو ناوەندانەی لە دەماخدا هەن، بەڵام لە توانای تاکدا هەیە بە شێوەیەکی کاتی لە ڕژێمی دەستبەسەرداگرتنی هەناسەدان لە هەرکاتێك لە کاتەکاندا دەربازبێت، بە جۆرێك لە هەناسەدان. دەوەستێت هەتا بێ هۆش دەبێت ئەو کاتە قەدی دەماخ دەستبەسەر کرداری کۆنترۆڵکردندا دەگرێت و هەناسەدانی سروشتی سەر لەنوێ دەگەڕێتەوە، ئەم میکانیزمە ڕێگە بە مرۆڤ دەدات، کە لە ژێر ئاودا مەلە بکات و بۆ ماوەیەکی کاتی کورت، وە بکەوێتە خەو بێ ئەوەی تووشی دڵەڕاوکێ بێت دەربارەی هەناسەدانی خۆی.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-3

1. جیاوازی چییە لە نێوان هەناسەدانی ناوەوەو هەناسەدانی دەرەوە؟
2. ڕێبازی ئۆکسجین دیاریکە لە زەپۆشی دەرەوە تا دەگاتە خوێن.
3. کرداری ئاڵوگۆڕی گازەکان لە سییەکاندا ڕوون بکەوە.
4. گواستنەوەی ئۆکسجین وگواستنەوەی دوانۆکسیدی کاربۆن لە خوێندا لێك جیابکەرەوە.
5. میکانیزمی کاری ماسولکەکان و ئێسك لە کاتی هەناسە وەرگرتندا ڕوونبکەرەوە.
6. ئەو هۆکارانە چین کە تێکڕای هەناسەدان ڕێکدەخەن؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. لەبەرچی زیندەوەری تاك خانە پێویستی بە کۆئەندامی هەناسە نییە؟
8. خوێن لە خوێنبەرەکاندا تێر ئۆکسجینە، کە ڕێژەکەی نزیك دەبێتەوە لە 98% باری ئەم دوو نەخۆشییە چین کە لەوانەیە ببنە هۆی کەمتر تێربوون بە ئۆکسجین؟

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

هەناسەدانەوە

expiration

لە لاتینیەوە expir واتای (هەناسەدان بۆ دەرەوەیە).

پێداچوونەوەی بەندی 2

کورتە / زاراوەکان

1-2

- کۆئەندامی سوڕان لە مرۆڤدا، لە دڵە لوولە کۆئەندام، و لە لیمفە کۆئەندام پێکدێت.
- دڵ ئەندامێکی ماسولکەییە، لە ڕێی تۆڕێکی ئاڵۆز لە لوولەکانی خوێن، پاڵ بە خوێنەوە دەنێت.
- خوێن لە لەشەوە بۆ دڵ دێت، وە دڵیش بۆ سییەکان پاڵیدەنێت. لە دوای گواستنەوەی ئۆکسجین بۆ خوێن، دڵ پاڵ بە خوێنەوە دەنێت بۆ بەشەکانی دیکەی لەش.
- خوێنبەرەکان، خوێن بۆ دوور لە دڵ دەبەن و ئاڵوگۆڕی ماددەکان لە موولوولەکانی خوێندا دەبێت. خوێنهێنەرەکان زمانەیان هەیە، خوێن بۆ دڵ دەگەڕێننەوە.
- خوێن لە سییە سوڕ لە نێوان دڵ وسییەکاندا دەگوازرێتەوە، خوێن لە کۆئەندامە سوڕ لە نێوان دڵ و هەموو شانەکانی دیکەی لەشدا دەگوازێتەوە.
- لیمفە کۆئەندام، لیمف واتە ئەو شلەی کە لە شانەکاندا کۆبووەتەوە دەگەڕێنێتەوە بۆ خوێن.

زاراوەکان

شاخوێنەر Aorta (26)
گوێچکەڵە Atrium (25)
سکۆڵە Ventricle (25)
ڕەقبوونی خوێنبەرەکان Atherosclerosis (31)
لیمفە کۆئەندام Lymphatic symets (25)
دڵە لوولە کۆئەندام Cardiovascular system (25)

سوڕی کۆرۆنەری Coronary circulation (31)
کۆئەندامە سوڕ Systemic circulation (30)
سییە سوڕ Pulmonary circulation (29)
خوێنبەر Artery (28)
موولوولەی خوێن Blood capillary (29)
زمانە Valve (25)
پەستانی خوێن Blood pressure (28)

پەستانی خوێنی بەرز Hypertension (29)
گرێ گوێچکەلە - سکۆڵە Atrioventricular node (27)
گرێ گیرفانی - گوێچکەڵە Sinoatrial node (27)
لیمف Lymph (31)
لێدانی دڵ Pulse (28)
خوێنهێنەر Vein (29)

2-2

- خوێن پێکدێت لە پلازما (ئاو ومادەی زیندە چالاکی وباشەڕۆکان وخوێ و پرۆتینەکان) و خڕۆکە سوور و خڕۆکە سپی و پەڕەکانی خوێن.
- خڕۆکە سوورەکانی خوێن، ئۆکسجین دەگوازنەوە، و خڕۆکە سپیەکانیش بەشداری لە بەرگریکردن لە لەش دەکەن لەکاتی تووشبوون بە نەخۆشی. پەڕەکانی خوێن بنچینەن لە کرداری خوێنمەییندا.
- خوێنمەیین ڕوودەدات کاتێك پەڕەکانی خوێن پرۆتینێك دەردەدەن کە دەبێتە هۆی ڕوودانی کارلێکێك مەیینی لێ پەیدادەبێت. تۆڕێك لە فایبرین پێکدێت کە خانەکانی خوێن وپەڕەکانی خوێن گلدەداتەوە.
- دەتوانرێت خوێنی مرۆڤ بۆ چوار کۆمەڵە: A، B، AB، و O پۆلێن بکرێت ئەمیش بەپشتبەستن بەو پرۆتینانەی لەسەر ڕووی خڕۆکە سوڕەکاندا هەن بەزۆری لەسەر ڕووی خڕۆکە سوڕەکان دژە پەیداکەرێکی دیکە هەیە و پێیدەڵێن هۆکاری ڕیسی Rh .

زاراوەکان

پلازما Plasma (32)
دژە تەن Antibody (33)
خانەی هەڵلوشێنەر phagocyte (33)
خڕۆکەی سپی خوێن White blood cell (leukocyte) (33)

خڕۆکەی سووری خوێن Red blood cell (erythrocyte) (32)
پەڕەی خوێن Platelet (33)
هۆکاری ڕیسی Rh factor (36)
کۆمەڵەی خوێن Blood type (34)

فایبرین Fibrin (34)
دژەپەیداکەر Antigen (34)
هیمۆگلۆبین Hemoglobin (32)

3-2

- هەناسەدانی دەرەوە، ئاڵوگۆڕی گازەکانە لە نێوان هەوای زەپۆش وخوێن. هەناسەدانی ناوەوە، ئاڵوگۆڕی گازەکانە لە نێوان خوێن وخانەکانی لەشدا.
- سییەکان شوێنی ئاڵوگۆڕی گازەکانن لە نێوان زەپۆش وخوێندا.
- هەوا دەچێتە دەم یان لووت، بە گەروو و قورگ و بۆری هەواو دوو لقەبۆری هەواو وبۆریچکەکانی هەوادا دەڕوات، تا بچێتە ناو سیکڵدانۆکەکانی هەوا. تۆڕێك لە موولوولەکانی خوێن دەوری هەر سیکڵدانۆچکەیەك دەدەن، هەموو کردارەکانی ئاڵوگۆڕی گازەکان لەنێوان سیکڵدانۆچکەکانی هەواو موولوولەکانی خوێن لە سییەکاندا ڕوودەدەن.
- زۆربەی ئۆکسجین بە بەستراوی لەگەڵ هیمۆگلۆبینەوە دەگوازرێتەوە، بەشە ماوەکەی بە تواوەیی لە پلازمادا دەگوازرێتەوە، هەندێك دوانۆکسیدی کاربۆنیش بەبەستراوی بە هیمۆگلۆبینەوە دەگوازرێتەوە، بەڵام زۆربەی بەشێوەی ئایۆنەکانی بیکاربۆنات دەگوازرێتەوە.
- لە ماوەی هەناسە وەرگرتندا ناوپەنجك وماسولکەی پەراسوەکان گرژدەبن و سنگە کەلێن فراوان دەبێت وهەوا بۆ ناو سییەکان ڕادەکێشێت. لەماوەی هەناسەدانەوەدا ماسولکەکانی ناوپەنجك وماسولکەی پەراسووەکان خاودەبنەوە و سنگە کەلێن تەسك دەبێتەوە و هەوا لە سییەکانەوە بۆ دەرەوە پاڵدەنرێت. تێکڕای هەناسەدان دەکەوێتە ژێر کۆنترۆڵی ناوەندەکانی دەمار لە دەماخدا کە چاودێری خەستی دوانۆکسیدی کاربۆن دەکەن لە خوێندا.

زاراوەکان

گەروو Pharynx (38)
هەناسەدانی دەرەوە External respiration (38)
هەناسەدانی ناوەوە Internal respiration (38)
کۆئەندامی هەناسە Respiratory system (38)
ناوپەنجك Diaphragm (42)

قورگ Larynx (38)
سیکڵدانۆچکەی هەوا Alveolus (39)
سی Lung (38)
هەناسەدانەوە Expiration (42)
لقە بۆری هەوا Bronchus (39)

بۆریچکەی هەوا Bronchiole (39)
هەناسەوەرگرتن Inspiration (41)
بۆری هەوا Trachea (39)
زمانەی زوڕنایی Epiglottis (38)

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. گوێچکەڵە گرژبوونە پەستان و سکۆڵە گرژبوونە پەستان لێك جیابکەرەوە.

2. ئەو دەربڕینە دیاربکە کە ناگەڕێتەوە بۆ ئەم کۆمەڵەیەی دێت، هۆیەکەشی بڵێ: خرۆکەی سووری خوێن، هیمۆگلۆبین، خرۆکەی سپی خوێن، پەرەی خوێن.

3. پەیوەندی نێوان هەر جووتێك لەم چەمکانەی دێن روون بکەرەوە:

أ. زمانەی نێوان گوێچکەڵەو سکۆلە و زمانەی کەوانەیی.

ب. خوێنبەرو خوێنهێنەر.

ج. هەناسە وەرگرتن و هەناسە دانەوە.

وەڵامی راست هەڵبژێرە

4. خوێن بەکام ئاراستەدا دەگوازرێتەوە لە ماوەی گرژبونی سکۆڵەدا؟

أ. لە گوێچکەڵەکانەوە بۆ خوێنهێنەرەکان.

ب. لە سکۆڵەکانەوە بۆ گوێچکەڵەکان.

ج. لە گوێچکەڵەکانەوە بۆ سکۆڵەکان.

د. لەسکۆڵەکانەوە بۆ خوێنبەرەکان.

5. فرمانی لیمفە کۆئەندام چییە؟

أ. یارمەتی خوێن دەدات لە گواستنەوەی گازی ئۆکسجیندا.

ب. یارمەتی لەش دەدات لە بەرگری نەخۆشی.

ج. لەگەڵ کۆئەندامی هەناسە کارلێك دەکات.

د. ئەو شلەی کە لە نێوان خانەکاندایە بۆ دوور لە دڵ دەگوازرێتەوە.

6. کام لەمانەی دێن، رۆڵی فایبرین دەنوێنێت؟

أ. گواستنەوەی ئۆکسجین.

ب. بەشداری کردن لە دروستبوونی خوێن مەییندا.

ج. لەناوبردنی ئەو وردبینە زیندەوەرانەی کە دێنە ناو لەش.

د. چالاککردنی کرداری بەرهەمهێنانی دژە تەنەکان.

وێنە داتاییەکەی دادێت روونیدەکاتەوە کە چۆن پەستانی گرژبوونی دڵ کاریتێدەکرێت بەبڕی خوێ کە لەیەك رۆژدا دەچێتە ناو لەشەوە. وێنە هیلکارییەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەیی پرسیارەکەی لە دوای دێت



کاریگەری خوێ لە پەستانی گرژبوونی دڵ

7. ئەو پەیوەندییە چییە کە بڕی ئەو خوێیەی دەچێتە ناو لەش و پەستانی خوێن بەیەکەوە دەبەستێت؟

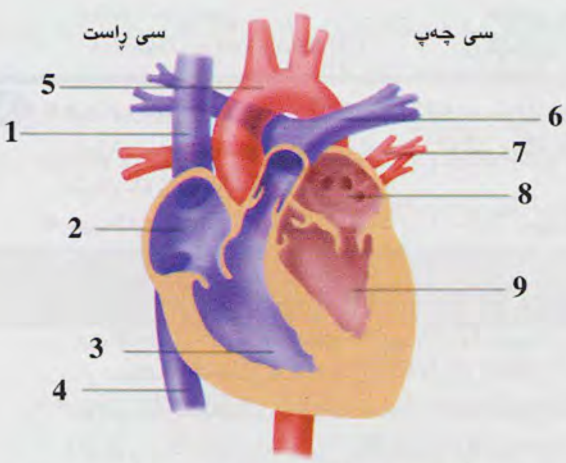
أ. پەستانی خوێن بەرز دەبێتەوە لەگەڵ بەرزبوونەوەی ئەو بڕە خوێیەی کە دەچێتە ناولەش.

ب. پەستانی خوێن نزم دەبێتەوە لەگەڵ زیادبوونی ئەو بڕە خوێیەی کە دەچێتە لەشەوە.

ج. چوونە ناوەوەی 20 گرام خوێ بۆ لەش لە رۆژێکدا، دەبێتە هۆی جێگیربوونی پەستانی خوێن.

د. چوونە ناوەوەی 30 گرام خوێ بۆ لەش لەیەك رۆژدا دەبێتە هۆی جێگیر بوونی پەستانی خوێن.

ئەو مۆدێلەی کەدێت درێژە برگەیەکی دڵ نیشاندەدات. ئەم مۆدێلە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی کە لەدوای مۆدێلەکە دێت.



8. ئەو رەنووسانە چین کە ئاماژە بەو لوولە خوێنانە دەکەن کە خوێن بۆ دڵ دێنن؟

أ. 1، 4، 7　　ج. 4، 5، 6

ب. 1، 5، 6　　د. 5 و 6 تەنها

کورتە وەڵام

9. بەشەکانی دڵی مرۆڤ بژمێرە وفرمانی هەر بەشێکیان ڕوونبکەرەوە.
10. لەڕێی دڵ و سییەکان ولەشەوە ڕێبازی خوێن دیاربکە.
11. پەیوەندی چییە لەنێوان پێکهاتەی هەریەك لە خوێنبەرەکان، و خوێنهێنەرەکان وموولوولەکانی خوێن وفرمانی هەر یەکەشیان دیاربکە.
12. بەراورد لەنێوان سییە خوێنبەرەکان و شاخوێنبەردا بکە.
13. بەراورد لەنێوان سییە خوێنهێنەرەکان و کلۆرە خوێنهێنەری خوارووا بکە.
14. فرمانەکانی لیمفە کۆئەندام کورت بکەرەوە.
15. فرمانی هەر پێکهێنەرێك لە پێکهێنەرەکانی خوێن چییە؟
16. ئەو پێکهاتە چییە کە خرۆکە سوورەکان نییانە؟ وە نەبوونیشی سنوور بۆ تەمەنیان دیاری دەکات.
17. سێ جیاوازی لەنێوان خرۆکە سوورەکان و خرۆکە سپیەکاندا بڵێ.
18. هەنگاوەکانی خوێن مەیین کورت بکەرەوە کە دوای برینداربوونی لولەی خوێن ڕوودەدات.
19. پۆلێنکردنی خوێن بۆ کۆمەڵەکان بە پێی ڕژێمی A-B-O ڕوون بکەرەوە.
20. ڕۆڵی هۆکاری ڕیسی چییە لە دیاریکردنی ڕێککەوتنی خوێندا، کە پەیوەستە بە گواستنەوەی خوێن لە کەسێکەوە بۆ کەسێکی دیکە، کە هاوشێوەن لە ڕژێمی A-B-O دا.
21. ڕێبازی ئۆکسجین دیاربکە لە دەرەوەی لەشەوە بۆ ناو خوێن.
22. بەراورد بکە لە نێوان هەردوو کرداری گواستنەوە وئاڵوگۆڕی هەردوو گازی ئۆکسجین ودوانۆکسیدی کاربۆن.
23. جوولەی ناوپەنجك وماسولکەی پەراسووەکان وەسف بکە لەکاتی هەناسە وەرگرتن و هەناسە دانەوەدا.
24. ناوی ئەو هۆکارە بڵێ کە قەدی دەماخ وریادەکاتەوە بۆ زیادکردنی تێکڕای هەناسەدان.
25. نەخشەی چەمکەکان دابنێ کە تێیدا پەیوەندی نێوان دڵە لوولە کۆئەندام ولیمفە کۆئەندام وکۆئەندامی هەناسە دەربخات، بەبەکارهێنانی ئەم زاراوانەی کە دێن: خوێنبەر، موولوولەی خوێن، خوێنهێنەر، لیمفە کۆئەندام، سییەسوڕ، کۆئەندامە سوڕ، گوێچکەڵە، سکۆڵە، شاخوێنبەر، کلۆرە خوێنهێنەر.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. دەکرێت کەسێکی تووشبوو بە کەمخوێنی، ژمارەیەکی زۆر کەم خرۆکەی سوور یان ڕێژەیەکی کەم لە هیمۆگلۆبینی هەبێت هەرچەندە نیشانەی هەرە باوی ئەم تووشبوونە کەمی وزەیە. لەبەر چی کەمخوێنی دەبێتە هۆی ئەم نیشانەیە؟
2. یەکێك لە فرمانەکانی دڵە لوولە کۆئەندام پاراستنی ڕێکوپێکی پلەی گەرمی لەشە، ڕوونی بکەرەوە کە چۆن سوڕانەوەی خوێن بە بەردەوامی بەهەموو لەشدا بەم ئەرکە هەڵدەسێت.
3. ژمارەی لێدانی دڵی کەسێکی تەمەن حەفتاوپێنج ساڵ بژمێرە، وای دابنێ کە تێکڕای لێدانەکانی دڵ 70 لێدانە لە خولەکێکدا.
4. ئەم خشتەی خوارەوە کۆمەڵەکانی خوێن دەنوێنێت، و زانیارییە نا تەواوەکان پڕبکەرەوە بۆ هەر کۆمەڵەیەکی خوێن.

خشتەی 2-1 کۆمەڵەکانی خوێن

کۆمەڵەی خوێن	دژەپەیداکەر لە خرۆکە سوورەکان	دژە تەن لە پلازمادا	خوێن وەردەگرێت	خوێن دەبەخشێت
A		B	O،A	AB،A
B	B		O،B	AB،B
AB	B و A	نە B و نە A	O،AB،B،A	
O	نە B و نە A	B و A		O،AB،B،A

فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

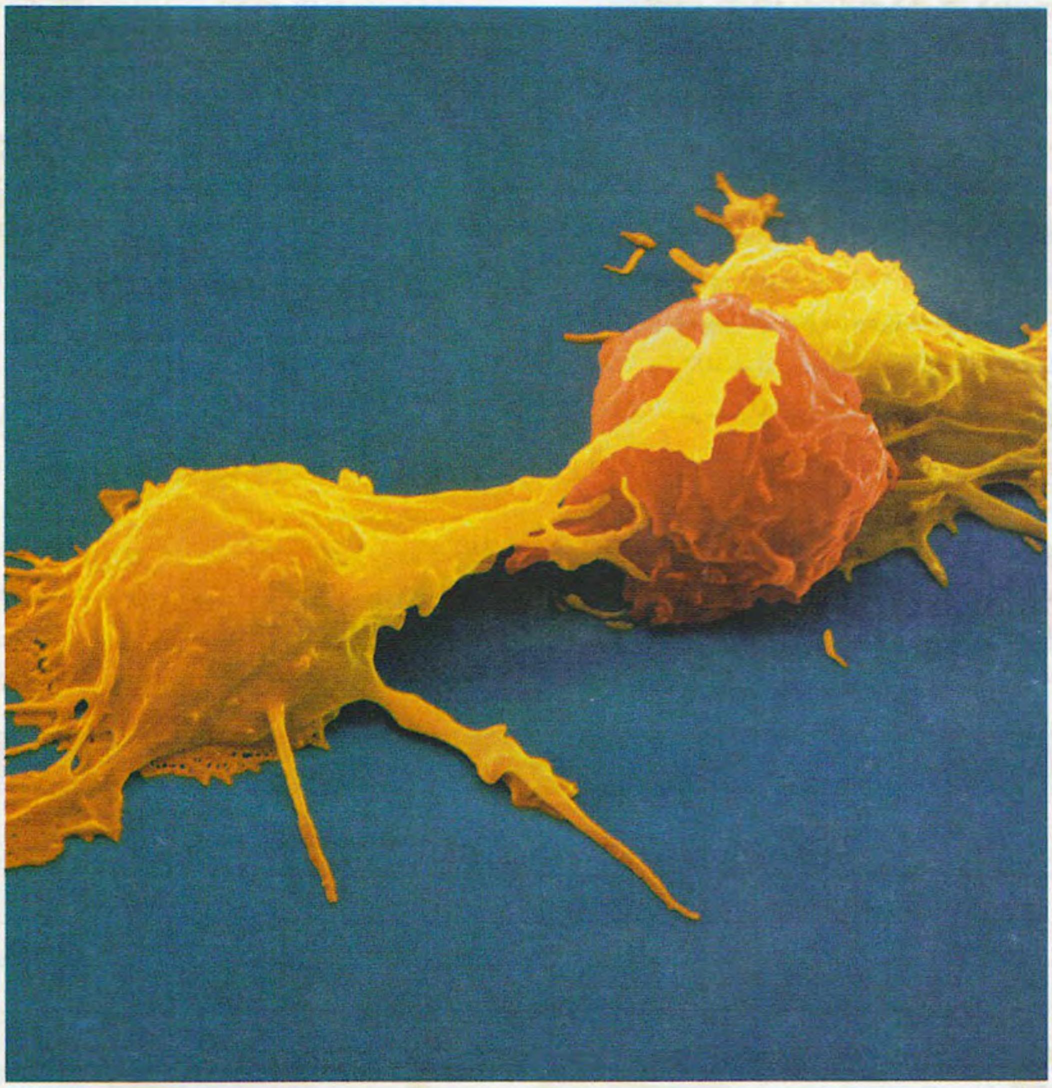
1. ڕوودانی نزمبوونەوەیەکی کەم، یان بەرزبوونەوەیەکی کەم، لە قەبارەی خوێن کاریگەری هەیە لە پەستانی خوێن. کاتێك کەسێك تووشی ڕوداوێك دەبێت وبڕێکی زۆر لە خوێنەکەی وندەکات پلازما بۆ ئەو کەسە دەگوازرێتەوە لە جیاتی خوێنی تەواو. سوودی بەکارهێنانی پلازما چییە لەبارێکی وەك ئەمەدا؟
2. یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن گازێکی زۆر ژەهراوییە وهیچ بۆنێکی نییە.

أ – چۆن ئەم گازە کارلە هەردوو کۆئەندامی هەناسەدان و سوڕان دەکات؟

ب – ئەو نیشانانە چین کە لە کەسێکدا دەردەکەون کە یەکەم ئۆکسیدی کاربۆنی هەڵمژیبێت؟

بەندی 3

بەرگرییە کۆئەندامەکانی لەش



دوو کوژەرە خانەی سروشتی، لە بەرگرییە خانەکانی لەش، هێرش دەکەنە سەرشێرپەنجە خانەیەک (بەڕەنگی سوورە) دەیکوژن لە ڕێگەی کونکردنی پەردەکەی (14,900×) .

3-1 بەرگرییە گشتییەکان

3-2 بەرگرییە تایبەتییەکان: بەرگرییە کۆئەندام

3-3 نەخۆشی ئایدز

چەمکی سەرەکی: جێگیری وهاوسەنگی ناوەکی

کە دەخوێنیتەوە وریابە لەو ڕێگایانەی کە تێیاندا دەستنیشان و چارەسەری نەخۆشیەکان دەکرێت، وە خۆپاراستن لێیان.

1-3

دەرەنجامە فێرکارییەکان

- ▲ بەدەستهاتەکانی کوخ بۆ ناساندنی هۆکاری نەخۆشی کورت دەکاتەوە.
- ● ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چۆن لەش دەپارێزرێ لە هۆکارەکانی نەخۆشی بەهۆی لینجە پەردەکان و پێست.
- ■ هەنگاوەکانی وەڵامدانەوە هەوکردنەکان ڕوون دەکاتەوە.
- ◆ ڕۆڵی خرۆکە سپییەکانی خوێن لە بەرهەڵستی هۆکارەکانی نەخۆشی دیاریدەکات.
- ▲ ڕۆڵی تالیهاتن و پرۆتینەکان لەبەرهەڵستی هۆکارەکانی نەخۆشی ڕوون دەکاتەوە.

بەرگرییە گشتییەکان

لەشی مرۆڤ بەردەوام تووشی هۆکارەکانی نەخۆشی دەبێت بۆ نموونە ڤایرۆس و بەکتریا. لەکاتی چوونە ژوورەوەی یەکێك لەم هۆکارانە بۆ ناو لەش و زۆربوونیان تێیدا، بۆ نموونە ڤایرۆسی هەڵامەت دەبێتە هۆی ئەو نەخۆشییانەی ناودەبرێن بە نەخۆشی درم Infectious diseases . ئەم کەرتەش ئەوە ڕووندەکاتەوە کە چۆن لەش ئەم هۆکارانە دەناسێتەوە، وەچۆن بەرگری لەخۆی دەکات.

دیاریکردنی هۆکارەکانی نەخۆشی

هۆکاری نەخۆشی **Pathogen** بریتیە لە هەرشتێك کە دەبێتە هۆی نەخۆشی، پزیشکی ئەلمانی رۆبەرت کوخ Robert Koch (1910-1843) یەکەم کەس بووە کە بەجێهێنانێکی کرداری کردووە، بۆ دیاریکردنی هۆکاری نەخۆشییەکی دیاریکراو بەهەنگاو. لە ماوەی حەفتاکانی سەدەی نۆزدەم کوخ رابوو بە لێکۆلینەوەی ئەنسراکس *Anthrax* ، ئەو نەخۆشیە تووشی ئاژەڵ دەبێت، وە لەوانیشەوە دەتوانێت بگوازرێتەوە بۆ مرۆڤ ولە نێوانیاندا بڵاوببێتەوە. سەرنجی دا خوێنی ئاژەڵە تووشبووەکان بەم نەخۆشییە ژمارەیەکی زۆر لە بەکتریای تێدایە، وای دانا کە ئەو بەکتریایانە بوونەتە هۆی نەخۆشی ئەنسراکس. بۆ تاقیکردنەوەی گریمانەکەی، بەکتریای چیلکەیی جیا کردەوە لە مانگای تووش بوو بە نەخۆشی ئەنسراکس. لە کشتگەیەکدا ئەو بەکتریایانەی چاند بۆ دڵنیابوون کە تەنها یەك جۆرن. دوای ئەوە مانگای ساغی کوتا بەو بەکتریایانە، تووشی ئەنسراکس بوون. بۆی دەرکەوت کە خوێنی ئەو مانگایانەش هەمان بەکتریای چیلکەیی تێدایە کە لە یەکەم مانگادا بینیبووی. بەڵام ئەو مانگایانەی کە ساغ بوون ونەکوترابوون هەر مانەوە بەبێ بوونی ئەو بەکتریایانە تێیاندا. بەمەش بۆی دەرکەوت کە ئەو بەکتریایەی جیایکردبۆوە، هۆکاری نەخۆشی ئەنسراکسە. لەم لێکۆلینەوانەش کوخ ئەوەی دانا کە ناودەبرێت بە **بەدەستهاتەکانی کوخ** **Koch's posetaluts**، ئەمانەش بوونە بنەمای پشتبەستن بۆ دیاریکردنی هۆکاری نەخۆشی.

شێوەی 3-1 ئەو بەدەستهاتانە ڕوون دەکاتەوە.

شێوە 3-1

زاناکان دەتوانن هۆکاری نەخۆشی درم دیاریبکەن لە ڕێگەی ئەنجامدانی هەر چوار بنەمای بەدەستهاتەکانی کوخ.



خشتەی 1-3 هەندێك نەخۆشی وهۆكارو ڕێگەی گواستنەوەیان

نەخۆشی	هۆكاری نەخۆشی	ڕێگەی گواستنەوە
ژەهراوی بوونی خۆراك	بەكتریای *Clostridium botulinum*	خۆراكی تێكچوو و پیس بوو
ئایدز	*HIV* (ڤایرۆسی نەمانی بەرگری لە مرۆڤ)	پەیوەندی سێكسی، دەرزی پیس بوو، گواستنەوەی شلەی پیس بوو لە دایكی تووش بوو بۆ كۆرپەلەكەی، یان شیرە خۆرەكەی
سكچوونی ئەمیبی	*Entamoeba histolytica* (زیندەوەرێكی پێشەنگیە)	خۆراك وئاوی پیس بوو
پێی وەرزشوان	*Tinea* (كەڕووە)	بەركەوتنی ڕووی پیس بوو، بەركەوتنی ڕاستەوخۆ لەكەسێكەوە بۆ كەسێكی دیكە

زاناكان پشت بە بە دەستهاتەكانی كوخ دەبەستن بۆ ناسینەوەی هەزاران هۆكاری نەخۆشی لە مرۆڤدا، وەكو بەكتریاو ڤایرۆس وپێشەنگییەكان و كەڕووەكان. هۆكاری نەخۆشی بە پێنج ڕێگەی سەرەكی بۆ مرۆڤ دەگوازرێتەوە: لە ڕێی هەوا و خۆراك وئاو بەركەوتنی كەسێك لەگەڵ یەكێكی دیكە ولە ڕێی گیانەوەران، لە ڕێگەی پێوەدان، یان گەستن، و شتی دیكەش، خشتەی 1-3 نموونەی هۆكاری هەمەجۆری نەخۆشییەكانی مرۆڤ ڕوون دەكاتەوە، و وە ڕێگە باوەكانی گواستنەوەی هەر یەكەیان.



شێوە 2-3

جۆگەكانی كۆئەندامی هەناسە ناوپۆشكراون بەو خانانەی كە داپۆشراون بە كوڵكە ترپنەكان (ڕیشووە ئەرخەوانیەكان) هۆكارەكانی نەخۆشی (بازنە شینەكان) بەو لینجەماددانەوە دەنوسێن كە ئەو خانانە دەری دەدەن. كوڵكەكانیش بۆ دەرەوە پاڵیان دەدەن.

پێست ولینجە پەردەكان

بەرگرییە گشتیەكان، بەشداری دەكەن لە پاراستنی لەش لە هەر هۆكارێكی نەخۆشی هەر چییەك بێت. ئەمەش **پێست ولینجە پەردەكان** **Mucous membranes** دەگرێتەوە كە هەردووكیان وەكو دوو بەربەستی سروشتی كاردەكەن بەڕووی هۆكارەكانی نەخۆشی. پێست وەكو بەربەستێكی فیزیكی كاردەكات بۆ ڕێگە نەدان بە گەیشتنی هۆكارەكانی نەخۆشی بۆ ناوەوەی لەش كە ئارەقەو چەوری و ماددەی مێوی دەردەدات كە پێكهێنەری كیمیایی ژەهراویان تێدایە بۆ زۆر لە هۆكارەكانی نەخۆشی. هەر بۆ نموونەش ئارەقە ئەنزیمی لایسۆزیمی *Lysozyme* تێدایە كە هەندێك بەكتریا دەكوژێت.

بەڵام لینجە پەردەكان بەربەستێكی دیكە پێك دێنن بۆ هۆكارەكانی نەخۆشی، ئەوانیش لینجە ماددە *Mucus* دەردەدەن بۆگرتن و گلدانەوەی هۆكارەكانی نەخۆشی. لینجە پەردەكان ناوپۆشی ئەندامەكانی لەشی مرۆڤ دەكەن، وەكو جۆگەكانی كۆئەندامی هەناسە، كە ئەو خانانەی تێیدایە بە كوڵكە ترپنەكان داپۆشراون شێوە 3-2. كوڵكەكان لینجە ماددەكە پاڵ دەنێن لەگەڵ ئەویشدا كە هۆكارەكانی نەخۆشی بەرەو سەرەوە بە ئاراستەی گەروو پاڵ دەنرێن، هەروەها ترشەكانی گەدە زۆربەی هۆكارەكانی نەخۆشی تێكدەشكێنن، كە قووت دراون و گەیشتوونەتە گەدە.

وەڵامدانەوەی هەوكردنەكان

ئەگەر هەر هۆكارێكی نەخۆشی بتوانێت بە پێست یان لینجە پەردەكاندا تێپەڕبێت، ئەوا هانی **وەڵامدانەوە هەوكردنەكان** Inflammatory response دەدات، ئەمەش زنجیرە ڕووداوێكە، تووش بوونەكە لەناو دەبات و كرداری چاك بوونەوە خێرا دەكات، بنۆڕە شێوەی 3-3 . كاتێك خانەكان تێكدەشكێن، بە هۆی پچڕانی پێست یان پەلاماری هۆكارەكانی نەخۆشی، هەندێكیان ماددەی **هیستامین** Histamine دەردەدەن. هەنگاوی **1** هیستامین دەبێتە هۆی زیادكردنی وروژمی خوێن بەرەو ناوچە تووشبووەكە وا لە موولوولەكانی خوێنی نزیكیان دەكات زیاتر پیاڕۆبن، ئەمەش دەبێتە پەیدابوونی سوور هەڵگەڕان، و هەڵئاوسان، و تالێهاتن، و ئازار، لەدەوری ناوچە تووشبووەكە. بەڵام ئەگەر لوولەكانی خوێن بپچڕێن، ئەوا پەڕەكانی خوێن دەست دەكەن بە پێكهێنانی مەیین بۆ داخستنی پچڕاوەكە، و قەدەغەكردنی چوونە ژوورەوەی هۆكارەكانی نەخۆشی بۆ لەش. شلەكان وخانە هەڵلوشێنەرەكان بە دیواری لوولەكانی خوێندا تێدەپەڕن و ڕوودەكەنە ناوچە تووشبووەكە.

هەنگاوی **2** خانە **هەڵلوشێنەرەكان** Phagocytes هۆكارەكانی نەخۆشی و ماددە بێگانەكان قووت دەدەن و تێكیان دەشكێنن. هەنگاوی **3** هیستامین هەڵلوشێنەرە خانەكان و هەندێك جۆری دیكەی خڕۆكە سپییەكان كێش دەكەن بۆ ناوچە تووشبووەكە. خڕۆكە سپییە **هاوتاكان** Neutrophils زۆرترین جۆرن لە خانە هەڵلوشێنەرەكان لە لەشدا ئەم خانانەش لە لوولەكانی خوێندا دەسوڕێنەوە ودەتوانن بە موولووەكانی خوێندا تێپەڕن، بۆ گەیشتن بە ناوچە تووشبووەكە، ئەو هۆكارە نەخۆشییانە قووت دەدەن، كە لەوانەیە ڕووبەڕوویان ببنەوە. جۆرێكی دیكە لە خانە هەڵلوشێنەرەكانی هەن ئەویش **هەڵلوشێنەری گەورەیە** Macrophage لە شێوەی 4-3 . دەردەكەوێت كە هۆكارەكانی نەخۆشی دەماشێتەوە. هەندێك لەو خانانە.

پەیوەست بە ژینگەوە

كشتوكاڵ و نەخۆشیەكانی مرۆڤ

سەرەتای پشتبەستنی مرۆڤ بە هۆیەكانی كشتوكاڵ و بەخێوكردنی ئاژەڵ بووە هۆی گۆڕان لە سروشتی ئەو نەخۆشییانەی كە تووشی مرۆڤ دەبن. ئەو كاتەی كە مرۆڤ دەستی كرد بە بەخێوكردنی مێگەلی گیانەوەرەماڵیەكانی وەكو مانگاو مەڕ دووچاری ئەو هۆكارە نەخۆشییانە بوو كە تووشی ئەو گیانەوەرانە دەبوون، هەندێك لەو هۆكارانەش نەخۆشی بۆ مرۆڤ دەگوازنەوە، وەكو سورێژە و سیل و ئاوڵە (خوریكە) و ئەنفلوەنزا ئەم نەخۆشیانەش وادادەنرێت كە بۆ مرۆڤ گواسترابنەوە لە ڕێگەی گیانەوەرە ماڵییەكان.

شێوە 3-3

تووشبوونی خانەكان بەزیان یان برین، هانی وەڵامدانەوەی هەوكردنەكان دەدەن.



1 لەوانەیە برین ڕێگەبدات بە هۆكارەكانی نەخۆشی لە بەربەستی پێستدا دەربازبن. خانە تووشبووەكان ماددەی كیمیایی وەك هیستامین دەردەدەن.

2 موولوولەكانی خوێنی نزیك ناوچە تووشبووەكە وەڵامدەدەنەوە، هەڵدەئاوسێن و ڕێگە بە شلەكانی خوێن دەدەن، كە لێیان بپاڵێورێن خانە هەڵلوشێنەرەكان دیواری موولوولەكانی خوێن دەبڕن وپەلاماری هۆكارەكانی نەخۆشی دەدەن.

3 خانە هەڵلوشێنەرەكان هۆكاركانی نەخۆشی تێكدەشكێنن و برینەكە دەست دەكات بە ساڕێژبوون.

لە شانەکان دەمێننەوە بۆ چاوەڕوانی هۆکارەکانی نەخۆشی. لەوکاتەی هەندێکی دیکەیان بەدوای هۆکارەکانی نەخۆشیدا دەگەڕێن.

کوژەرە خانە سروشتییەکان Natural killer cells خرۆکە سپیە گەورەکانی خوێنن، پەلاماری ئەو خانانە دەدەن کە تووشی هۆکارەکانی نەخۆشی بوون، نەك هۆکارەکان خۆیان، پەلاماری شێرپەنجە خانەکان و خانە تووشبووەکان بە ڤایرۆس دەدەن، پەردەی خانە تووشبووە ئامانجەکە کون دەکەن، ئاو وروژم دەکات بۆ ناو خانەکەو وای لێدەکات بتەقێت.



شێوە 3-4

خانەی هەڵلوشێنەری گەورە (کە بە ڕەنگی زەرد دەرکەوتووە) دەریەڕیوە سایتۆپلازمیەکانی بەکاردێنێت بۆ گرتنی بەکتریا (کەبەڕەنگی ئەرخەوانی دەرکەوتووە). (×17,400)

وەڵامدانەوەی گەرمی Temperature Response.

کاتێك لەش دەست دەکات بە کرداری بەرهەڵستی هۆکارەکانی نەخۆشی، لەوانەیە پلەی گەرمیەکەی بەرزبێتەوە، و لە پلەی گەرمی سروشتی تێپەڕێت، کە دەگاتە 37°C، پێیدەڵێن تالێهاتن *Fever* ، کە یەکێکە لە نیشانەکانی نەخۆشی، ئەمەش هۆکاری وەڵامدانەوەی لەش بۆ تووشبوون نیشاندەدات. هەندێك هۆکاری نەخۆشی ومادده کیمیاییەکان کە هەڵلوشێنەرە گەورەکان دەریان دەدەن هانی ڕوودانی تالێهاتن دەدەن. لەوانەیە سوکە تایەك سنوور بۆ گەشەی بەکتریا و ڤایرۆسەکان دابنێت، و هانی چالاکی خرۆکە سپییەکان بدات، بەڵام گەرمی زۆربەرزی لەش کە لە 39°C ، تێپەڕ دەکات مەترسیدارە چونکەپرۆتینە گرنگەکانی خانە تێکدەشکێنێت. بەڵام ئەگەر پلەی گەرمی 41°C تێپەڕ بکات لەوانەیە ببێتە هۆی مردن.

پرۆتینەکان

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

هەڵلوشێنەری گەورە

macrophage

لە یۆنانی makros ماناکەی «گەورە»، phagein ماناکەی «دەخوات»

هەروەها پرۆتینەکانیش بەرگرییە گشتییەکان دابین دەکەن. نزیکەی بیست پرۆتینی جیاواز هەن کە **سیستمێکی تەواوکار Complement system** پێك دێنن. ئەو پرۆتینە تەواوکارانە لە خوێندا دەسوڕێنەوەو چالاك دەبن، کاتێك ڕووبەڕووی هەندێك لە هۆکارەکانی نەخۆشی دەبن. هەندێك لەو پرۆتینانە، پێکهاتووەکی شێوە ئەلقەیی پێکدێنن بەمەش پەردەی خانەکانی تووشبوو کون دەکەن و دەبنە هۆی مردنی خانەکان. بەرگریەکی گشتی دیکەش هەیە پێی دەڵێن **ئینتەرفیرۆن Interferon** ، ئەمەش پرۆتینێکە خانە تووشبووەکان بە ڤایرۆس دەری دەدەن. وا لە خانە هاوسێکانی دەکات پرۆتینێك دەربدەن کە یارمەتی بدەن، لە بەرهەڵستی کردنی تووشبوون بە ڤایرۆس. ئێستا توانراوە لە ڕێگەی تاقیگە زانستیەکان ئەنتەرفیرۆن بەرهەم بێت، بە بڕێکی تەواو بۆ بەکارهێنانی پزیشکی، هەندێك تاقیکردنەوە توانای ئەنتەرفیرۆن دەردەخەن بۆ چارەسەری هەندێك جۆری شێرپەنجە.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-1

1. ڕوونی بکەرەوە چۆن کوخ گریمانەکەی خۆی دەربارەی هۆی ئەنسراکس تاقیکردەوە؟
2. چۆن پێست و لینجە پەردەکان کاردەکەن لەبەرگری کردن لە لەش؟
3. زیادبوونی پێداڕویشتن لە موولوولەکانی خوێن کاریگەری چی دەبێت لەسەر وەڵامدانەوە هەوکردنەکان؟
4. کوژەرە خانە سروشتییەکان بەچی جیاوازن لە خانە هەڵلوشێنەرە گەورەکان؟
5. ڕۆڵی ئەنتەرفیرۆن چییە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. هەموو کاتێك زاناکان ناتوانن بە دەستهاتەکانی کوخ جێبەجێبکەن لە دیاریکردنی هۆکاری نەخۆشییەکی دیاریکراو، ڕوونی بکەرەوە بۆچی؟
7. ئایا پێویستە هەموو کاتێك تالێهاتن چارەسەربکرێت؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەرەوە.

2-3

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ وەسفی بەشەکانی بەرگرییە کۆئەندام دەکات.

● ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن بەرگرییە کۆئەندام هۆکارەکانی نەخۆشی دەناسێتەوە.

■ بەراورد دەکات لە نێوان کاری خانەکانی T وکاری خانەکانی B لە وەڵامدانەوە بەرگرییەکان.

◆ هەستیاری و هەناسە تەنگی و نەخۆشیەکانی بەرگری دژە خۆیی لێك جیادەکاتەوە.

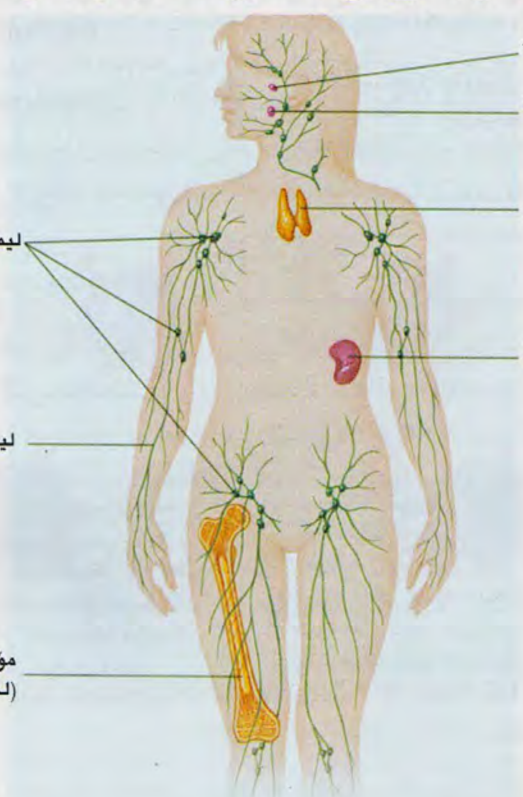
بەرگرییە تایبەتییەکان: بەرگرییە کۆئەندام

هەرچەندە بەرگرییە گشتیەکان، ئاسایی قەدەغەی هۆکارەکانی نەخۆشی دەکەن، کە زیان بەلەش دەگەیەنن، لەگەڵ ئەوەشدا هۆکارەکانی نەخۆشی، هەندێکجار دەتوانن بە هێڵەکانی بەرگرییە گشتییەکاندا تێپەڕبن و بچنە ناو لەش، بەڵام لەش وەڵامدەداتەوە، بە پشت بەستن بە بەرگرییە تایبەتییەکان، واتە ئەو وەڵامدانەوەیە ئامانجەکەی جۆرێکی دیاریکراوە لە هۆکارەکانی نەخۆشی.

بەرگرییە کۆئەندام

بەرگرییە کۆئەندام Immune system پێکدێت لە ئەندامی زۆرو خرۆکە سپیە جیاوازەکان، کە لە هەموو شوێنەکانی لەشدا بڵاون. شێوەی 3-5 . ئەمەش بەرگرییە تایبەتیەکان بۆ لەش دابین دەکات، هەروەها بەشدارە لەوەستاندنی گەشەی نەخۆشیە شێرپەنجەییەکان، و بڵاوبوونەوەیان. ئەندامەکانی بەرگرییە کۆئەندام، مۆخی ئێسك، و سایمۆسە رژێن، و لیمفە گرێیەکان، و، سپڵ و دوو ئاڵووەکەو، ئەدینۆید دەگرێتەوە. بەڵام خرۆکە سپیەکانی خوێنی کارا لە بەرگریی تایبەت پێیان دەڵێن **لیمفە خانەکان Lymphocytes** .

وە هەر ئەندامێك لە ئەندامەکانی بەرگرییە کۆئەندام، ڕۆڵی تایبەتی هەیە لە بەرگری کردن لە لەش دژ بە هۆکارەکانی نەخۆشی. مۆخی ئێسك، لەناو ئێسکە درێژەکان، ڕۆژانە بلیۆنان لیمفە خانەی نوێ دروست دەکات، کە لەش پێویستیەتی. بەڵام **سایمۆسە رژێن Thymus**، کە دەکەوێتە پشت ئێسکی کۆڵە، لە قەفەزەی سنگ لە سەرووی دڵ، بەشدارە لە بەرهەم هێنانی جۆرێکی تایبەت لە لیمفە خانەکان. لیمفە گرێیەکان لە لەش بە درێژایی لیمفە لوولەکاندا بڵاودەبنەوە.



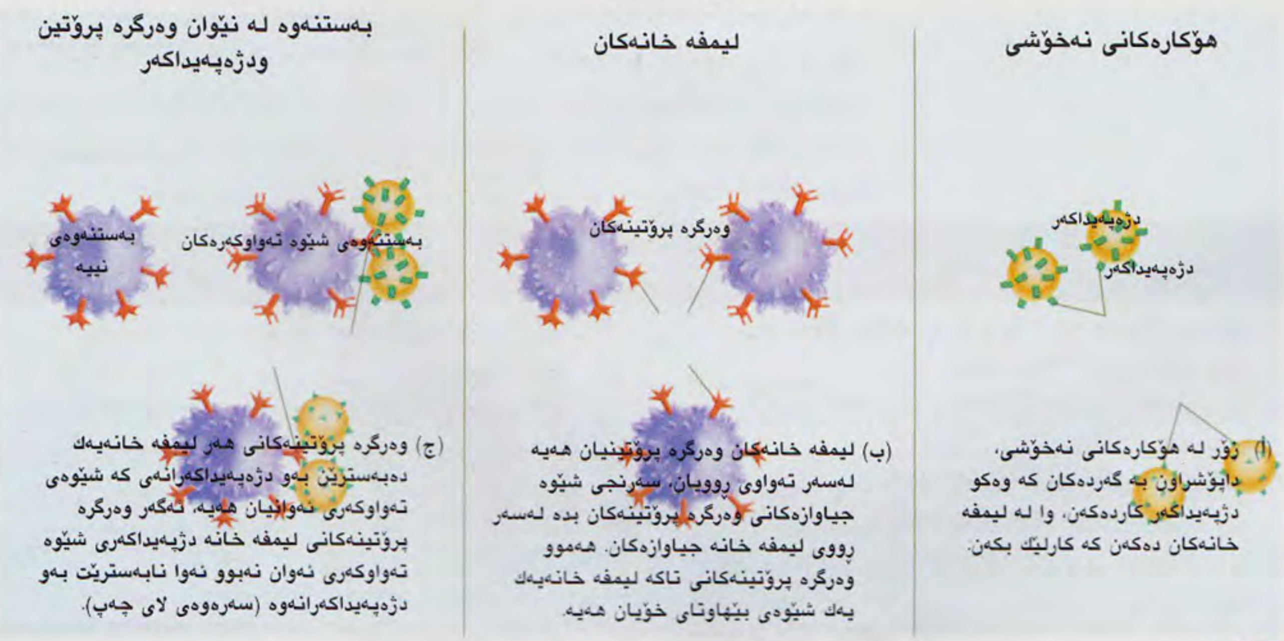
شێوە 3-5
خانەکانی بەرگرییە کۆئەندام ماددە نامۆکان لە لەش دەناسنەوە و پەلاماریان دەدەن.

لیمفه خانەکانیان تێدایە (بیرت بێتەوە کە لیمفە کۆئەندام ئەو شلەی کە لە خوێن پاڵێوراوە (لیمف) کۆدەکاتەوە) لیمفە گرێیەکان، هۆکارەکانی نەخۆشی لە لیمف کۆدەکەنەوە و بۆ لیمفە خانەکان دەریان دەخەن. **سپڵ Spleen** کە گەورەترین لیمفە ئەندامەکانە، رادەبێت بە کۆکردنەوەی خڕۆکە سوورە ساغەکان و لێك هەڵوەشاندنی خڕۆکە سوورە کۆنەکان، هەروەها بەشداری دەکات لە پەرەسەندنی لیمفە خانەکان و جۆری دیکەی خڕۆکە سپیەکانی خوێن، هەروەها سپڵ، هۆکارەکانی نەخۆشی لە خوێن کۆدەکاتەوە، و لیمفە خانەکانیش کە لەناویدا هەن هێرش دەکەنە سەریان.

لیمفە خانەکان دوو جۆرن: خانەکانی B و خانەکانی T . **خانەکانی B**، **B cells** لە مۆخی ئێسك پەیدادەبن ولەوێدا گەشەیان تەواودەکەن، هەروەها **خانەکانی T**، **T cells** یش لە مۆخی ئێسك پەیدادەبن بەڵام گەشەی خۆیان لە سایمۆسە رژێن تەواودەکەن دوای گواستنەوەیان بۆ ئەوێ.

ناسینەوەی هۆکارەکانی نەخۆشی

لیمفە خانەکان دەتوانن بەرگرییە تایبەتییەکان دابین بکەن چونکە ماددە نامۆکان دەناسنەوە کە پەلاماری لەش دەدەن. **دژەپەیداکەر Antigen** ، دەکرێت هەر ماددەیەکی نامۆ بێت کە بەرگرییە کۆئەندام بیناسێتەوە، و کارلێکی لەگەڵدابکات، ئەو وا لە لیمفە خانەکان دەکات کارلێك بکەن، هەروەکو لە شێوەی 3-6 أ، دیارە. چەند جۆرێك لە دژەپەیداکەر هەن، لەوانە هۆکارەکانی نەخۆشی، یان بەشەکانیان و، ژەهری بەکتریاو، ژەهری مێرووەکان و، دەنکە هەڵاڵەو، هەربەشێك کە نامۆ بێت لە لەشی تاکدا. وەکو بەشێك لە شانەیەکی چانراوی گواستراو ڕێك نەکەوێت یان خوێنی گواستراو. لەکۆمەڵەی خوێنی بەخشەر، کە ڕێك ناکەوێت لەگەڵ کۆمەڵەی خوێنی وەرگر کاتێك لیمفەخانەکان دژپەیداکەر دەناسنەوە، پێوەی دەلکێن وبەرگری تایبەت دەست بەکاردەبێت. وەڵامدانەوەی لەش دژی دژەپەیداکەر ناودەبرێت بە **بەرگرییە وەڵامدانەوە** . **Immune response**



(أ) زۆر لە هۆکارەکانی نەخۆشی، داپۆشراون بە گەردەکان کە وەکو دژپەیداکەر کاردەکەن، وا لە لیمفە خانەکان دەکەن کە کارلێك بکەن.

(ب) لیمفە خانەکان وەرگرە پرۆتینیان هەیە لەسەر تەواوی ڕوویان، سەرنجی شێوە جیاوازەکانی وەرگرە پرۆتینەکان بدە لەسەر ڕووی لیمفە خانە جیاوازەکان. هەموو وەرگرە پرۆتینەکانی تاکە لیمفە خانەیەك یەك شێوەی بێهاوتای خۆیان هەیە.

(ج) وەرگرە پرۆتینەکانی هەر لیمفە خانەیەك دەبەسترێن بەو دژەپەیداکەرانەی کە شێوەی تەواوکەری ئەوانیان هەیە، ئەگەر وەرگرە پرۆتینەکانی لیمفە خانە دژپەیداکەری شێوە تەواوکەری ئەوان نەبوو ئەوا نابەسترێت بەو دژەپەیداکەرانەوە (سەرەوەی لای چەپ).

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

دژەپەیداکەر antigen

لە یۆنانی ماناکەی anti «دژ»، وە gen ماناکەی «بەرهەم»ە

شێوە 3-6

(أ) دژەپەیداکەر لەسەر ڕووی هۆکارەکانی نەخۆشییدا هەن. (ب) وەرگرە پرۆتینەکانی سەر رووی لیمفە خانەکان، (نموونەی خانەکانی B کە لێرەدا دیارە) پێکهاتەیەکی ئالۆزی سێ دوورییان هەیە. (ج) وەرگرەکان، دەتوانن ببەسترێن بە دژپەیداکەرەکان کە شێوەی تەواوکەری ئەوانیان هەیە.

چۆن لیمفە خانەکان دژەپەیداکەرەکان دەناسنەوە؟ لەسەر رووی پەردەی خانە لەهەر لیمفە خانەیەك وەرگرە پرۆتینی بێ هاوتا هەیە، شێوەی 3-6 ب، ئەو وەرگرە پرۆتینانە دژە پەیداکەرەکان دەناسنەوە، کە لەگەڵیاندا دەبەسترێن، ئەگەر تەواوکەری ئەوان بن لەرووی شێوەی سێ دووری، شێوە 3-6 ج، بۆ نموونە رووی خانەی بەکتریا دەکرێت داپۆشرابێت، بە زۆر جۆری جیاواز لەگەردەکان، بۆیە هەر یەکێك لەوانە دەتوانن وەکو دژەپەیداکەر کاربکەن، وا لە لیمفە خانەکان بکەن کە کارلێك بکەن. لەبەر ئەوەی هەموو وەرگرەکان لەسەر رووی یەك لیمفە خانە بە هەمان شێوە وجۆر جیادەکرێنەوە، هەر بۆیەش بە هەمان دژەپەیداکەر دەبەسترێن.

لەش دەتوانێت بەرگری لەخۆی بکات دژبە ژمارەیەکی زۆر گەورە لە دژەپەیداکەرە جیاوازەکان، چونکە بەرگرییە کۆئەندام بلیۆنان جۆری جیاواز لە لیمفە خانەکان پەیدادەکات، هەر جۆرێکیان وەرگری بێهاوتای تایبەت بەخۆی هەڵدەگرێت. تایبەتی یان جۆریەتی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان پەیدادەبێت لە تایبەتی یان جۆریەتی وەرگرەکانی دژەپەیداکەر لە لیمفە خانەکان، هەر بۆ نموونە کاتێك ڤایرۆسی هەڵامەت دەچێتە ناولەش، ئەو بەرگرییە خانانە وەڵامیان دەدەنەوە کە وەرگری تەواوکاریان هەیە، بۆ شێوەی دژەپەیداکەرەکانی ڤایرۆسی هەڵامەتەکە کە تایبەتە بەو خانانە، بەڵام ئەو لیمفە خانانەی کەجۆری دیکەیان لە وەرگرەکان هەیە ، بۆ بەستن لەگەڵ ڤایرۆسی ئەنفلەوەنزا بە نموونە، ناتوانن وەڵام بدەنەوە.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

سایتۆکین cytokine

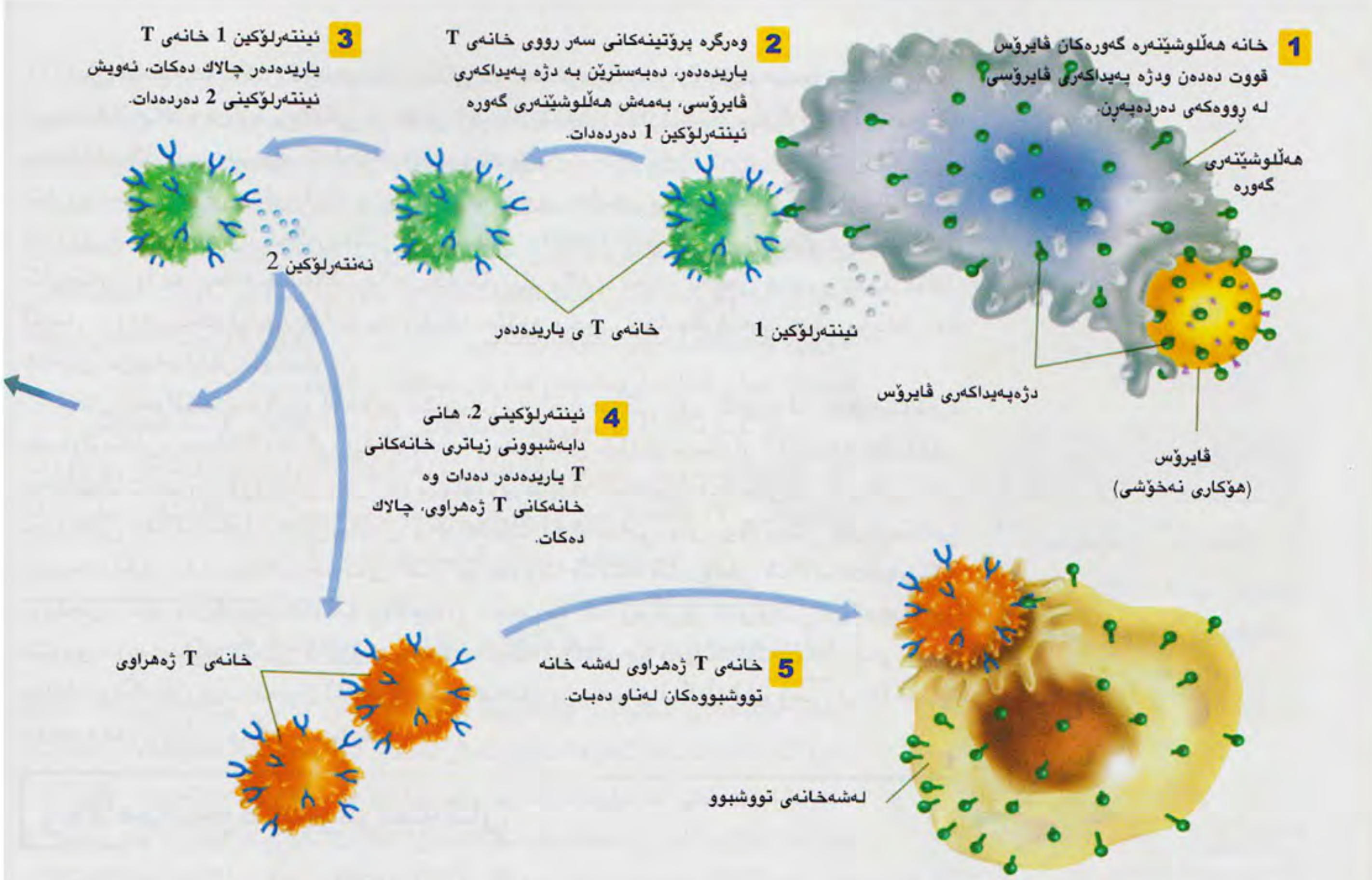
لە یۆنانی kytos مانای «لوولەی کلۆر» یان «خانە» و kinesis ماناکەی «جوولە».

وەڵامدانەوە بەرگرییەکان

وەڵامدانەوەی بەرگری، ئەو چالاکیەیە کە بەرگرییە کۆئەندام پێی رادەبێت، بۆ گەمارۆدان و تێکشکاندنی هۆکارەکانی نەخۆشی، لە هەمان کاتدا وەلامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی، و وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانی، دەگرێتەوە کە هەردووکیان پێویستیان بە هەبوونی لیمفە خانە هەیە پێی دەڵێن خانەی T **یاریدەدەر Helper T cell** . هەنگاوەکانی 1، 2، 3 لە شێوەی 3-7 لە لاپەڕەی داهاتوو نیشانی دەدات کە چۆن وەلامدانەوە بەرگرییەکان پەیدادەبن. لە هەنگاوی یەکەم هەڵلوشێنەری گەورە گەمارۆی هۆکاری نەخۆشی دەدات، و قووتی دەدات. پاشان پارچەیەکی لەسەر ڕووی پەردەی خانەکەی بەرزدەبێتەوە. کاتێك هەڵلوشێنەری گەورە بە خانەی T یاریدەدەر دەبەسترێت کە وەرگری تەواوکەری هەیە بۆ دژە پەیداکەرەکانی سەری هەڵلوشێنەری گەورە سایتۆکینێك دەردەدات پێی دەڵێن ئینتەرلۆکین 1 ، *Interleukin-1* . سایتۆکینەکان پرۆتینن، دەتوانن کاربکەنە سەر ڕەفتاری بەرگرییە خانەکانی دیکە. دەردانی ئینتەرلۆکین 1 لەلایەن هەڵلوشێنەری گەورە زۆر لە خانەکانی T یاریدەدەر چالاك دەکات کە ئەوانیش سایتۆکینی دووەم دەردەدەن کە ئەنتەرلۆکینی 2 ـە.

وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی

زیاتر لەیەك جۆری خانەی T هەن، بۆ بەدیهێنانی **وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی Cell-mediated immune response** . ئینتەرلۆکین 2 **خانەکانی T ژەهراوی Cytotoxic T cell** چالاك دەکات، خانە تووشبووەکان بە نەخۆشی دەناسنەوە و تێکیان دەشکێنن، دەکرێت خانەی تووشبوو بناسێتەوە، چونکە ڕووەکانی ئاسایی هەندێك لە دژپەیداکەرەکانی هۆکاری نەخۆشیان هەڵگرتووە، هەروەکو لە شێوەی 3-7 دەردەکەوێت. لە خانەی T ژەهراوی وەرگری تەواوکەری دژەپەیداکەر هەیە. خانەی T ژەهراوی، دەنووسێت بەخانە تووشبووەکە، لە ڕێگەی بەسترانی وەرگرەکانی بە دژپەیداکەری دەرپەڕیو لە خانە تووشبووەکە، پەردەی خانەکەی کون دەکات و دەیکوژێت. هەروەها خانەی T ژەهراوی دەتوانێت خانە شێرپەنجەییەکان بکوژێت، و پەلاماری مشەخۆرەکان و شانە نامۆکان بدات.

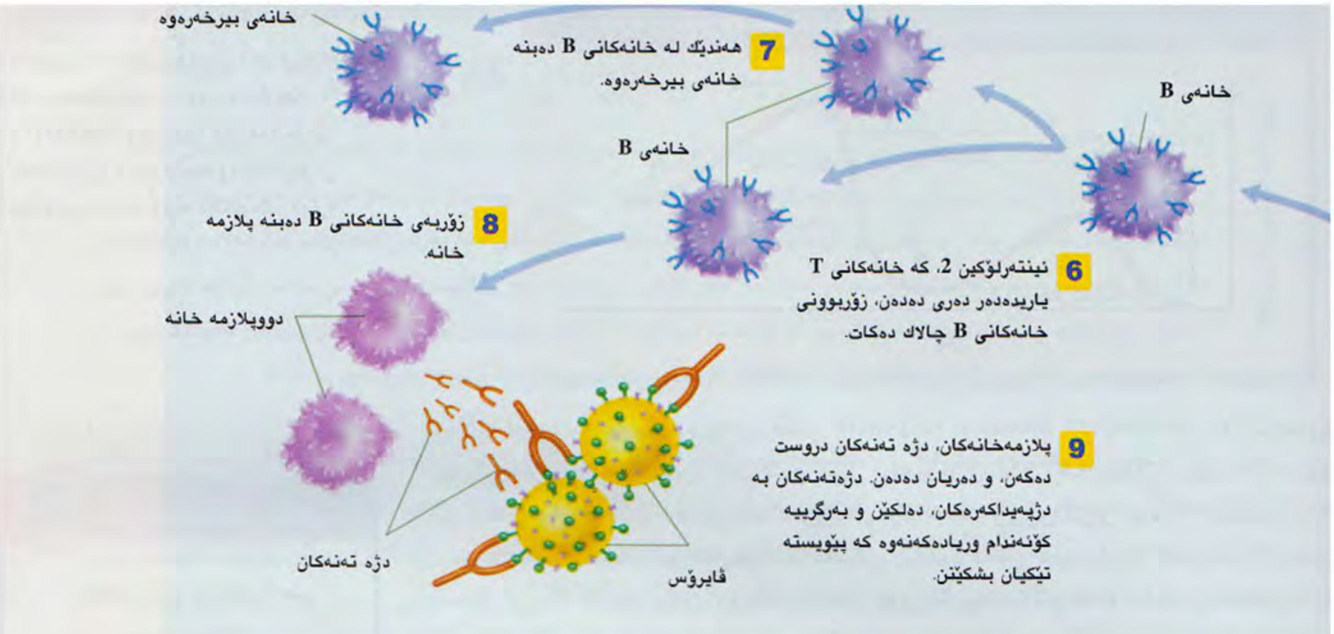


شێوە 7-3
هەنگاوەکانی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان.

جۆرێکی دیکە لە خانەکانی T هەیە، ناسراوە بەناوی خانەکانی *T* **سەرکوتکەر** *Suppressor T cells* ئەویش ڕۆڵی هەیە لە وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی. باوەڕوایە کە بەشداری بکات لە قەدەغەکردنی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان پاش ڕزگاربوون لە هۆکاری نەخۆشی و لابردنی لە لەشدا. هەردوو هەنگاوی 4 و 5 لە شێوەی 3-7 وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی، ڕوون دەکەنەوە.

وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانی

هاوکات لەگەڵ ڕوودانی وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی، ئەو **وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانیش Humoral immune response** ڕوودەدەن، کە خانەکانی B پێی هەڵدەستن. وەڵامدانەوەی بەرگرییەکانی دەردانی دەست پێدەکات، هەروەکو وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی، کاتێك هەڵلوشێنەری گەورە هۆکارەکانی نەخۆشی قووت دەدات، خانەکانی T یاریدەدەر چالاك دەبن و ئێنتەرلۆکینی 2 دەردەدەن، ئینتەرلۆکین 2 خانەکانی B چالاك دەکات، کە لەسەر ڕووەکانیان وەرگرە تەواوکەرەکانی دژپەیداکەر هەڵدەگرن، وایان لێدەکەن زۆرببن و بگۆڕین بۆ **پلازمە خانەکان Plasma cells**، ئەمانەش خانەی تایبەتمەندن بەرگرییە پرۆتینەکان دروست دەکەن پێیان دەڵێن **دژەتەنەکان Antibodies**، کە بۆ خوێن دەریان دەدەن، دژە تەنەکان گەردەکانیان لە شێوەی پیتی Y دان، هەردوو باڵی پیتی Y وەکو یەکن، لە کۆتایی هەر باڵێك وەرگرێك هەیە، کە لەوانەیە دژپەیداکەرێکی دیاریکراوی پێوە ببەسترێت. پلازمە خانەکان دەتوانن نزیکەی 30,000 گەردی دژەتەن لەیەك چرکەدا پەیدابکەن.



دژە تەنەكان دەبەسترێن بە هۆكارەكانی نەخۆشی وژەهرەكان. بەمەش چالاكیان دەوەستێنن وتێكیان دەشكێنن بە ڕێگەی ناراستەوخۆ بە هۆی بەرگرییە گشتییەكان. هەر بۆ نموونەش دژە تەنەكان دەبەسترێن بە پرۆتینەكانی ڕووی ڤایرۆسێكی دیاریكراو، بەمەش قەدەغەی چوونە ژوورەوەی بۆ ناوخانەو قەدەغەی زۆربوونی دەكەن. هەروەها دژە تەنەكان دەبنە هۆی تۆپەڵ بوونی هۆكارەكانی نەخۆشی، ئەمەش یارمەتی هەڵلوشێنەرە گەورەكان دەدات كە قووتیان بدەن. هەروەها بەستنەوەی دژە پەیداكەر بە دژەتەن ڕژێمی تەواوكەریش چالاك دەكات، بۆیە پرۆتینە تەواوكەرەكان پەردەی خانەكانی هۆكاری نەخۆشی كون دەكەن، و وایان لێدەكەن بتەقن. وەڵامدانەوە بەرگرییەكانی دەردانی، دەردەكەوێت لە هەنگاوەكانی 6 - 9 لە شێوەی 3-7 .

وەڵامدانەوە بەرگرییەكانی سەرەتایی ودووەمی

وەڵامدانەوە بەرگرییەكان، دەوەستن ئەو كاتەی لەش زاڵدەبێت بەسەر تووشبوونەكە، لەگەڵ ئەوەشدا هەندێك لە خانەكانی بیرخەرەوە هەر لە لەشدا دەمێننەوە. **بیرخەرەوە خانەكان Memory cells** لیمفە خانەن، ئەگەر بۆ یەكەم جار ڕووبەڕووی دژەپەیداكەر، یان خانەیەكی هێرشبەر بوونەوە، وەڵامیان نادەنەوە، بەڵام دەیان ناسنەوە، و پەلاماریان دەدەن لە كاتی ڕوودانی تووشبوونەكانی دادێت.

خانەكانی بیرخەرەوە، پاراستن بۆ لەش دابین دەكەن، لە دووبارە تووشبوونەوە بە هەمان هۆكاری نەخۆشی، بۆ كاتێكی درێژخایەن، ئەوكاتەی تووشی هەمان هۆكاری نەخۆشی دەبنەوە، بۆ جاری دووەم یەكسەر دەیان ناسنەوەو، دەست دەكەن بە خێرا دابەشبوو، كە دەبنە هۆی بەرزبوونەوەی بڕی دژەتەنەكان و ڕزگاربوون لە هۆكاری نەخۆشیەكە بە خێرایی، نیشانەكانی دووبارە دەرناكەونەوە. ئەوكاتەی لەش بۆ یەكەم جار ڕووبەڕووی دژە پەیداكەرێك دەبێتەوە، بەم وەڵامدانەوەیە دەڵێن **وەڵامدانەوە بەرگرییە سەرەتاییەكان** *Primary immune response*. بەڵام وەڵامدانەوەی بیرخەرەوە خانەكان، بۆ تووشبوونی دادێت بە هەمان هۆكاری نەخۆشی دەڵێن



شێوە 3-8
بەراورد لە نێوان دووبڕی ئەو دژەتەنانەی کە دروستکراون، لە دوو بەرگرییە وەڵامدانەوە، بەرگرییە وەڵامدانەوەی سەرەتایی، و بەرگرییە وەڵامدانەوەی دووەمی، کە لە وێنە داتاییەکە دیارن.

وەڵامدانەوە بەرگرییە دووەمییەکان *Secondary immune response*. وەڵامدانەوە بەرگرییە دووەمییەکان، خێراترو زۆر بەهێزترن، کە ژمارەیەکی زۆرتر لە دژە تەنەکان پەیدادەکەن، هەروەك لە وێنەی داتاییەکە ڕوون کراوتەوە، لە شێوەی 3-8 . بیرت بێتەوە، کە بیرخەرەوە خانەکان، تەنها لەش دەپارێزن، لەو هۆکارانەی نەخۆشی کە لەوەو پێش ڕووبەڕوویان بوونەتەوە، بەڵام هەڵامەت و ئەنفلەوەنزا ئەمەیان بەسەردا ناچەسپێت، چونکە ڤایرۆسی هەردووکیان دووچاری بازدان دەبن، بە ڕێژەی زۆر، بۆیە هەمیشە دژە پەیداکەری نوێ هەڵدەگرن.

بەرگری وکوتان

بەرگری **Immunity** بریتیە لە توانای لەش، بۆ بەرهەڵستی نەخۆشییەکی درم. ئەو تاکەی کە لەشی بەرگری هۆکاری نەخۆشی دەکات، وا وەسف دەکرێت کە بەرگری هەیە. بۆئەوەی تاکێك بەرگری دەستکەوێت دژبە هۆکاری نەخۆشی، پێویستە پێشتر تووشی بووبێت، لەشی وەڵامدانەوە بەرگرییە سەرەتاییەکانی پەیداکردبێت، وە لە نەخۆشییەکە رزگاری بووبێت. ڕێگایەکی دیکە هەیە کە زیاتر بێ مەترسیە بۆ دەستکەوتنی بەرگری، ئەویش کوتانە **Vaccination**. واتە بەتێکردنی دژەپەیداکەر، بۆ لەش بۆ بەدیهێنانی بەرگری، ئاسایی کوتان بە تێکردنی کوتاوێك لە ژێر پێست دەبێت.

کوتاوەکان

کوتاو *Vaccine*، گیراوەیە کە هۆکاری نەخۆشی مردوو یان بێ هێزکراو یان چەند بەشێکی هۆکاری نەخۆشی تێدایە، کە هێشتا دژپەیداکەرەکانی پاراستووە. لە کاتی تێکردنی کوتاو، لەش وەڵامدانەوەی بەرگرییە سەرەتاییەکان پەیدادەکات، بۆ ئەو دژە پەیداکەرانەی لە کوتاوەکەدا هەن. بیرخەرەوە خانەکان کە لە لەشدا دەمێننەوە دوای وەڵامدانەوەی سەرەتاییەکان، دەتوانن خێرا وەڵامدانەوە بەرگرییە دوومیەکان، دابین بکەن ئەگەر دژەپەیداکەرەکە بۆ جاری دووەم هاتەوە ناو لەش. شێوە 3-8 . لەو نەخۆشییانەی کە توانراوە دەستیان بەسەردا بگیرێت، لە ڕێگەی متمانەکردن بە کوتاوەکان، ئیفلیجی منداڵ وسورێژە و ملە خرێ و دەردە کۆپان و دەفتریایە(وەناقە). هەندێك جار بە تێپەڕبوونی کات ئەو بەرگریانە بێ هێزدەبن، کە کوتاوەکان دابینی دەکەن. لەبەر ئەوە پزیشکەکان ڕێنمایی دەدەن، بە ممتمانەکردن بە ژەمی چالاککەر *Booster shots*، بۆ گەڕاندنەوەی بەرگری، دژی هەندێك نەخۆشی وەك دەردەکۆپان و ئیفلیجی منداڵ.

کردەچالاکی خێرا

ڕێکخستنی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان

ماددەکان: کاغەز، پێنووسی دار

بەجێهێنان: وێنەیەکی هێڵکاری یان نەخشەی چەمکەکان بکێشە کە هەنگاوەکانی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان کورت دەکاتەوە، وە ناوی خانەکانی پەیوەست بەم کردارەی تێدابێت.

شیکردنەوە (لێکدانەوە): خانە یاریدەدەرەکان چین؟ جیاوازی چییە لە نێوان وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی و وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانی؟

پەرەپێدانی کوتاوەکان

لەسەدەکانی ڕابردوو پزیشکەکان هەوڵیاندا لە چۆنیەتی دەستکەوتنی بەرگری تێبگەن لە ڕێگەی پێدانی کەسانی ساغ ودروست بە ماددەی دەرهاتوو لە بلۆقی (تۆقلە) دەرکەوتوو، لە کەسانی تووشبوو بە نەخۆشی ئاولە (خوریکە). بەم تەکنیککاریەش دەڵێن کوتان بە ڤایرۆس *Variolation* ، ئەمەش سەرکەوتنێکی دیاریکراوی بەخۆوەبینی، بەڵام ڕووداوێکی مێژوویی گەورەبوو. لە سەرەتاکانی سەدەی هەژدەم، ئافرەتێکی ئینگلیزی ئەو تەکنیککاریەی بینی کە لە تورکیا پشتی پێ بەسترابوو، بۆیە وەسفی ئەو تەکنیککاریەی بۆ پزیشکە ئینگلیزەکان کرد. ئەوانیش هەڵسان لەسەر منداڵان تاقیانکردەوە، ئەدوارد جینەر ***Edward Jenner*** ، کە خۆی داهێنەری کوتانە یەکێك بووە لەو منداڵانە.

پزیشکی ئینگلیزی ئەدوارد جینەر لە کۆتاییەکانی سەدەی هەژدەم رابوو بە لێکۆڵینەوە دەربارەی نەخۆشی ئاووڵەی مانگا، کە نەخۆشیەکی تا ڕادەیەك بێ زیانە. ئەوەی زانی کە زۆربەی شیردۆشەکانی مانگا تووشی ئاولەی مانگا دەبن، هەروەها بیستبووی ئەو شیردۆشانەی تووشی ئاولەی مانگا دەبن، بەرگریان پەیداکردووە دژی ئاولەی مرۆڤ. جینەر بینی کە پەیوەندی هەیە لە نێوان تووشبوون بە ئاولەی مانگا وپەیداکردنی بەرگری دژی ئاولەی مرۆڤ، وای دانا کە تووش بوون بە هۆکاری نەخۆشی ئاولەی مانگا وادەکات مرۆڤ بەرگری پەیدابکات دژی هۆکاری نەخۆشی ئاولەی مرۆڤیش. گریمانەکەی خۆی تاقیکردەوە ئەمەش لە ساڵی 1796 . بوو بە دەرهێنانی ماددەکان لە بلۆقەکانی شیردۆشە تووشبووەکان بە ئاولەی مانگا، وکوتانی لە لەشی منداڵێك لە تەمەنی هەشت ساڵیدا بوو. دوای تێپەڕبوونی دوومانگ بەسەریدا جینەر منداڵەکەی کوتا بەو ماددەی کە دەرهێنرابوو لە بلۆقەکانی نەخۆشێکی تووش بوو بە ئاولەی مرۆڤ، منداڵەکەش بە دروستی وساغی مایەوە تەنانەت بە دووبارە کوتانەوەی بەو ماددانە. ئەمرۆکە تاقیکردنەوەکەی جینەر دەکرێت بە بەدڕەوشتی دابنرێت، بەڵام سەرنجەکانی بووە هۆی رزگارکردنی ملیۆنان گیان لە ڕێگەی کوتان. پێشکەوتنی زانستەکان و پزیشکی پێش سەدەی بیستەم لەسەرخۆبوو، کرداری کوتان جێگەی بایەخ نەبوو تەنها دوای ئەوەی زاناکان درکیان بەوە کرد کە میکرۆبەکانن دەبنە هۆی نەخۆشی. لە ساڵی 1881 لویس پاستۆر Louis Pasteur سەرکەوتنی بەدەست هێنا لە کوتانی مەڕ بە دژی ئەنسراکس. لە ساڵی 1885 منداڵێکی کوتا بە ڤایرۆسی هاری، بۆ پاراستنی لە تووش بوون بە نەخۆشی. ئەم کارەش بەشداری کرد لە لێکدانەوەی کرداری کوتان. لە هەموو جیهاندا زاناکان دەستیان کرد بە لێکۆڵینەوە لە هۆکارەکانی نەخۆشی، وە هەوڵیاندا کوتاوەکانی دژیان دروست بکەن. لەسەرەتای حەفتاکانی سەدەی بیستەم، کوتاوەکانی دژ بە نەخۆشیەکانی دەفتریاو کۆکە ڕەشەو دەردە کۆپان و سورێژە و ئیفلیجی منداڵ و ملە خڕێ و سورێژەی ئەلمانیان دروست کرد.

ئەوەندەی نەبرد کە لێکۆڵەرەوان ئەوەیان دۆزیەوە کە بەرگرییە کۆئەندام، دەتوانێت بەشێکی زۆر بچووك لە هۆکاری نەخۆشی بناسێتەوە، لەگەڵیشیدا دژە تەنەکان پەیدادەکات. لە سنووری ساڵی 1986 زاناکان دوبارە پێکهاتەی کوتاوی دژی هەوکردنی جگەری B یان دروست کردەوە، بە بەکارهێنانی زیندەوەرە بێ زیانەکان کە گۆڕانکاری لە بۆهێلەکانیاندا کرا بوو، بە جۆرێك بتوانن پرۆتینی ڤایرۆسی بەرهەم بێنن، بە پێچەوانەی کوتاوەکانی پێشوو، کە دەبوونە هۆی نەخۆشی ئەگەر بە دەگمەنیش بوایە.

بەڵام ئەو کوتاوە نوێیە نابێتە هۆی ڕوودانی نەخۆشی. لێکۆڵینەوەکان ئێستا کە چڕ کراوەنەتەوە لەسەر دروست کردنی کوتاوەکان بۆ زاڵبوون بەسەر هۆکارەکانی نەخۆشی، کە دەبنە هۆی بڵاوبوونەوەی نەخۆشیەکی نوێ کە لە جیهاندا دەردەکەوێت، وەکو ڤایرۆسی HIV و ڤایرۆسی ئیپۆلا و ڤایرۆسی کۆرۆنا، کە دەبێتە هۆکاری دیاردەی هەناسە تەنگی زۆر توند SARS .

هەروەها لێکۆڵەوەران کاردەکەن بۆ چاك کردنی ئەو کوتاوانەی کە هەن، بۆ نموونە کوتاوی ئاولە «خوریکە» و کوتاوی ئەنسراکس.

تێکچوونەکانی بەرگرییە کۆئەندام

بەرگرییە کۆئەندام، کارلێك دەکات لەگەڵ دژەپەیداکەرە بێ ئازارەکان، بەرێگەی وا هەندێك جار زیان بەخشە. لە نموونەی ئەم تێکچوونانەش لە بەرگرییە کۆئەندام، هەستیاری، و هەناسە تەنگی، خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکانە.

هەستیاری

هەستیاری Allergy، وەڵامدانەوەی بەرگرییە، دژبە هەمەجۆرە ماددەکانی دەوروبەری ژینگەیی. لێرەدا دژپەیداکەر، هۆکاری نەخۆشی نییە، بەڵکو ماددەیەکە دەبێتە هۆی وەڵامدانەوە لەلای کەمێکی خەڵك، نەك لەلای هەموو کۆمەڵەی زیندەیی. لە هۆکارەکانی هەستیاریش، دەنکە هەڵاڵە، مووی گیانەوەران (توێژاڵی پێست) وخۆراك و سپۆری کەڕووەکان، پەروانەی (dust mite) ناو تۆزویا. بەڵام نیشانەکانی هەستیاری ئاسایی مام ناوەندی دەبێت، کە ئەمانە دەگرێتەوە دەردانی لینجە ماددەو فرمێسك وپژمین و کۆکە وهەڵئاوسان کە لە خورشت پەیدادەبێت. هەندێك کەس لەوانەیە بێزاربن، بەدەست کارلێکەکانی هەستیاری توند کە هەرەشە لە ژیانیان دەکات. زۆربەی نیشانەکانی هەستیاری پەیدادەبن، بە هۆی ئەو هیستامینەی دەردەدرێت

لەلایەن خانەکان کە لەوەوپێش تووشی دژەپەیداکەرەکە بوون، دەرمانەکانی دژبە هیستامین یارمەتی دەدەن، بۆ لابردنی کاریگەری هیستامین، بەمەش هەندێك لە نیشانەکانی هەستیاری نامێنێت.

هەناسە تەنگی

هەروەها لەوانەیە هەستیاری ببێتە هۆی **هەناسەتەنگی Asthma**، کە تێکچوونێکی هەناسەییەو پەیدادەبێت لە تەسك بوونەوەی بۆریچکەکانی هەوا (ڕێڕەوەکانی هەوا لە سییەکان). نۆرە هەناسە تەنگی، ڕوودەدات ئەوکاتەی گرژبوونی ماسولکەی بۆریچکەکانی هەوا ڕوودەدات، بۆ وەڵامدانەوەی ماددەیەکی دیاریکراو کە لە هەوادا هەیە. شێوە 3-9، وەکو دوکەڵی جگەرە و ماددە هەستیارەکان *Allergen*، وەکو مووی گیانەوەران (توێژاڵی پێست)، لەکاتی نۆرە هەناسەتەنگی لەوانەیە هەڵئاوسان وهەوکردن ڕوویدات لەناوپۆشی بۆریچکەکانی هەوا و هەناسە شانەکانی دیکە، کە وادەکات جووڵە هەناسە گران بێت، لەگەڵیشیدا نیشانەکانی هەناسە تەنگی وخیزەی هەناسە وکۆکە هەن. نۆرەکانی هەناسە مەترسیدارن، ساڵانە زۆر خەڵك دەمرن بەهۆی هەناسە تەنگی.

شێوە 3-9

لەماوەی نۆرە هەناسە تەنگی، ئەو ماسولکانەی بۆریچکەکانی هەوایان داپۆشیوە گرژدەبن و شانەکانی هەناسە هەودەکەن و هەڵدەئاوسێن، ئەمەش دەبێتە هۆی دەردانی بڕێکی زۆر لە لینجە ماددە لە جۆگەکانی هەناسە، ئەمەش دەبێتە هۆی گرانی هەناسەدان.



بۆریچکە هەواییەکی ساغ



بۆریچکەی هەوا لە کاتی نۆرە هەناسە تەنگی



خشتەی 2-3 خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکان، شوێنی تووشبوونەکە، نیشانەکان

نەخۆشی	شوێنی تووش بوون	نیشانەکان
گورگە سوورە Lupus erythematosus	بەستەرە شانەی لەش	لەکەی پێستی دەم وچاو، ئازاری جومگەکان تالێهاتن، ماندووبوون وگرفتەکانی گورچیلە، کەم بوونەوەی کێش.
نەخۆشی شەکرەی جۆری I Type I diabetes	خانەی بەرهەم هێنەری ئەنسۆلین لە پەنکریاس	زۆرمیزکردن، تێنوێتی زۆر، کەمبوونەوەی کێش. ماندووبوون، تێکچوونی بیروهۆش.
هەوکردنی جومگەیی رۆماتیدی Rheumatoid arthritis	جومگەکان	ئازارو هەوکردن لە جومگەکان، کە دەبێتە هۆی شەل بوون.
بەقاوغ بوون Psoriasis	پێست	پەڵەی پێستی وشکن، شێوە قاوغین، ڕەنگ سوورن.

خۆیە بەرگرییە نەخۆشییەکان (نەخۆشی دژە خۆیی)

ئەو نەخۆشیەی تێیدا بەرگرییە کۆئەندام پەلاماری خانەکانی لەشی خۆی دەدات، پێی دەڵێن **خۆییە بەرگرییە نەخۆشی Autoimmune disease** . ئەو لیمفە خانانەی لەش، کە خانەکانی لەشی خۆیان دەناسنەوە کارلێکیان لەگەڵدا دەکەن، ئاسایی لادەبردرێن پێش گەشەکردنیان، واتە پێش ئەوەی کارا بن، بەڵام ئەمە لە هەندێك کەس ڕوونادات، ئەو خانانە لانابردرێن، بۆیە پەلاماری خانەکانی لەشی خۆیان دەدەن، چونکە بە خانەی نامۆ لە خۆیانی دادەنێن، لەمەش نەخۆشی مەترسیداری دژە خۆیی پەیدادەبێت.

خۆییە بەرگرییە نەخۆشیەکان تووشی جۆری جیاواز لە ئەندام و شانەکان دەبن، لە شوێنە جیاوازەکانی لەشدا. نەخۆشی فرەڕەقبوون *Multiple sclerosis* کە تووشی دەمارەشانەکان دەبێت، ئەویش خۆییە بەرگرییە نەخۆشییە تووشی دەمارە کۆئەندام دەبێت، لە قۆناغی گەنجیدا. لەم نەخۆشیەدا خانەکانی T، پەلاماری ئەو ماددە نەگەیەنەرە دەدەن، کە دەوری دەمارە خانەکانی دەماخ و دڕکە پەتك ودەمارەکان دەدات، کە هەردوو چاو بە دەماخ دەگەیەنن وە بە هێواشی تێکی دەشکێنن. لە بارە توندەکاندا نیشانەکانی ئەم نەخۆشیە ئیفلیجی وکوێربوونە. لەوانەیە فرە ڕەق بوون ببێتە هۆی مردن. خشتەی 3-2 هەندێك لە خۆییە نەخۆشیەکان ڕوون دەکاتەوەو وەسفی نیشانەکانیان دەکات.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-2

1. فرمانەکانی سپل ومۆخی ئێسك چین؟
2. دژە پەیداکەر چییە؟
3. بەچی ڕۆڵی وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی لیمفە خانەکانی B جیاوازە لە ڕۆڵی خانەکانی T یاریدەدەر؟
4. ڕوونیبکەوە چۆن کوتاو بەرگری چالاك دەکات دژی نەخۆشییەکی دیاریکراو؟
5. ڕوویێکی لێك چوون و ڕوویێکی جیاوازی لە نێوان خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکان و نەخۆشی هەستیاری بڵێ؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. ئەو کەسەی تووشی نەخۆشی هەڵامەت بووەو لێی چاك بۆتەوە، ئەوا تووشی ئینفلەوەنزا نابێت ئایا ئەم دەربرینە ڕاستە؟
7. ئایا لێکۆڵینەوەکان دەربارەی کوتاوەکان سوود دەگەیەنن لە خۆپاراستن لە خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکان؟ وەڵامەکەت لێکبدەرەوە.

کەرتی

3-3

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ پەیوەندی نێوان ڤایرۆسی HIV ونەخۆشی ئایدز ڕوون دەکاتەوە.

● هەرسێ هەنگاوەکانی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV جیادەکاتەوە.

■ دوو ڕێگەی سەرەکی گواستنەوەی ڤایرۆسی HIV ڕوون دەکاتەوە.

◆ دیاری دەکات کە چۆن پەرەسەندنی ڤایرۆسی HIV کاریگەری هەیە لەسەر پەرەسەندنی کوتاوەکان و چارەسەری.

نەخۆشی ئایدز

ئاسایی بەرگرییە کۆئەندام پاراستن لە نەخۆشییە درمەکان دابین دەکات. گرنگی بەرگرییە کۆئەندام دەردەکەوێت، لە میانەی ئەو نەخۆشییانەی کە ئەو کۆئەندامە بە شێوەی دروست کاریان تێداناکات، بە نموونە نەخۆشی ئایدز AIDS (دیاردەی نەمانی بەرگری دەستکەوتوو Acquired Immuno Deficiency Syndrome)، کە لەگەڵیدا کۆئەندامی بەرگری، توانای پەلاماردانی هۆکارەکانی نەخۆشی و نەخۆشی شێرپەنجەی نامێنێت. نەخۆشی ئایدز ناسرا لە ساڵی 1981، هەرلەو کاتەوەش ئەو نەخۆشیە بووەتە هۆی لەناوبردنی ژیانی زیاتر لە 22 ملیۆن کەس لە هەموو جیهاندا.

پەرەسەندنی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV

نەخۆشی ئایدز، پەیدادەبێت لە تووش بوون بە ڤایرۆسی نەمانی بەرگری لە مرۆڤدا HIV یان Human Immunodeficiency Virus. ئەو ڤایرۆسە هەر کە دەچێتە ناو خوێن بەوەرگرە پرۆتینێك دەنووسێت ئەویش CD4 کە لە ڕووی هەندێك لە خانەکاندا هەیە. وە بۆ ئەوەی ڤایرۆسی HIV بچێتە ناوخانەکە دەبێت بەوەرگرێکی دیکەی هاوەڵی CD4 بنوسێت کە ئەویش CCR5 . زۆرجار هەڵلوشێنەرە گەورەکان یەکەم خانەن کە تووشی ڤایرۆسی HIV دەبن لە بەربوونی وەرگری CD4 و وەرگرە هاوەڵی CCR5 لەسەر ڕوویان. ڤایرۆسەکە دوو هێندەدەبێت لەناو هەڵلوشێنەرە گەورەکان، و ڤایرۆسە نوێیەکان بۆ دەرەوە بەرەڵلا دەکات، چوونە ژوورەوەی ڤایرۆس بۆ ناو هەڵلوشێنەرە گەورەکان نابێتە هۆی کوشتنیان، بەڵکو دەبێتە هۆی لەکارخستنی بەرگرییان، دوو هێندبوونی ڤایرۆسی HIV، دەبێتە هۆی ڕوودانی بازدانی زۆر وا لە ڤایرۆسەکە دەکات کە وەرگرە هاوەڵەکانی دیکە بناسێتەوە وەکو ئەوانەی لە خانەکانی T یاریدەدەردا هەن.

ڤایرۆسی HIV بە خانەکانی T یاریدەدەر دەنووسێت و دەچێتە ناویان، لە ناویاندا دوو هێندەدەبێت و ڤایرۆسە نوێیەکان لە خانەی T دەردەپەڕن، هەروەك لە شێوەی 3-10 دا دەردەکەوێت، دوای ئەمەش ڤایرۆسەکان بە خانەی T یاریدەدەری دیکەوە دەنوسێن. هەمان کردار دووبارە دەکەنەوە. وەبە پێچەوانەی ئەوەی بۆ هەڵلوشێنەرە گەورەکان ڕوودەدات، لە چوونە ژوورەوەی HIV بۆ ناوخانەکانی T یاریدەدەر دەیانکوژن، بەرگرییە کۆئەندام لە کاردەخەن، ئەمەش دەبێتە هۆی ڕوودانی نەخۆشی ئایدز. تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV ناگۆڕێت، بۆ نەخۆشی ئایدز هەتا تووشبووەکان بەم سێ قۆناغەدا نەڕۆن.

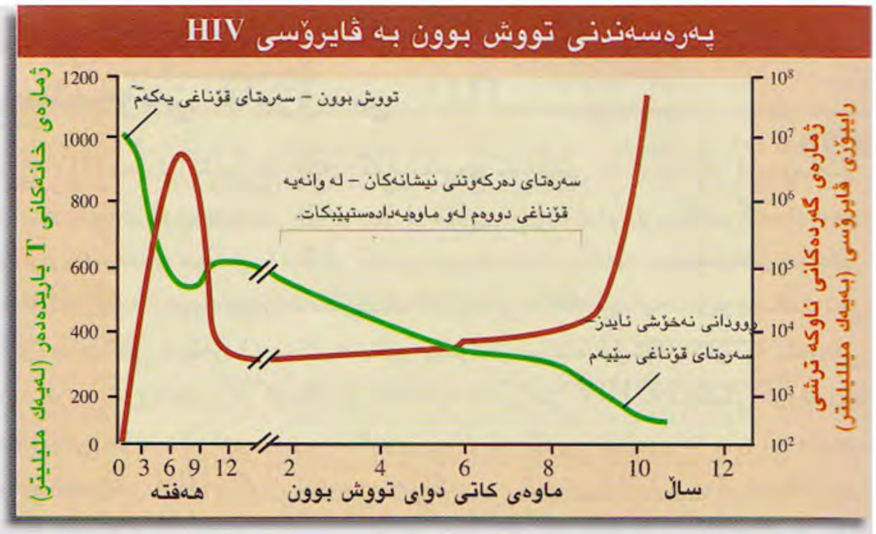
شێوە 3-10

خانەی T یاریدەدەری تووش بوو بە ڤایرۆسی HIV ، سەدان لە گەردەکانی ڤایرۆسی نوێ (پەڵەسوورەکان) بەرەڵلا دەکات. (×5,600)



قۆناغی یەکەم

بە قۆناغی یەکەمی تووشبوون بە ڤایرۆسی HIV دەڵێن قۆناغی هەڵهاتن (بێ نیشانەیی)، کە جیادەکرێتەوە بەدەرنەکەوتنی هیچ نیشانەیەکی نەخۆشی یان زۆرکەم تێیدا، بەڵام ڤایرۆسەکان دوو هێند دەبن، ژمارەیان زیاددەکات، هەروەکو لە شێوەی 3-11 دا دیارە، وە کاتێك کۆئەندامی بەرگری دەست دەکات بە هێرشەکەی، پلازمە خانەکان دژە تەنەکان، دروست دەکەن بۆ پەلاماردانی ڤایرۆسەکان. بۆ تاقیکردنەوەی هەبوونی ڤایرۆسی HIV لە باری تووش بوون پێویست دەکات کە بڕی پەیداکراو لە دژە تەنەکانی ڤایرۆسی HIV زۆربێت. ئەمەش پێویست بە تێپەڕبوونی چەند هەفتەیەك دەکات بەسەر تووشبوونەکەدا، کە لەوانەیە تووش بووەکان لەماوەی قۆناغی یەکەمدا هەست بکەن کە دروستیان باشە، بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا ئەوان دەتوانن خەڵکی دیکە تووش بکەن. وە لەوانەیە قۆناغی یەکەم ماوەی 10ساڵ یان زیاتر بخایەنێت.



شێوە 3-11

لە وێنە داتاییەکە، هەرسێ قۆناغی نەخۆشی ئایدز پاش تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV دیاری دەکات، هەر قۆناغێك ژمارەی گەردەکانی ڤایرۆس دیاریدەکات، لەگەڵ ژمارەی خانەکانی T یاریدەدەر لە خوێن لە هەمان کاتدا.

قۆناغی دووەم

سەرەتای دەرکەوتنی نیشانە خراپەکان، ئاماژەیە بەدەست پێکردنی قۆناغی دووەمی نەخۆشی ئایدز. خانەکانی B بەردەوام دەبن لە بەرهەم هێنانی بڕێکی زۆر لە دژەتەنەکان، بۆ ڤایرۆسی HIV ، هەرچەندە ژمارەی خانەکانی T ، شێوە 3-11 بەردەوام لە کەمبوونەوەدان هەر لەو کاتەش ڤایرۆسەکە لە دوو هێندبوونی خۆی بەردەوامە، لەگەڵ بێ توانایی بەرگرییە کۆئەندام، لیمفە رژێنەکان هەڵدەئاوسێن، هەست بە ماندووبوون دەکرێت و کێش کەم دەکات وە تالێهاتن دەردەکەوێت، سك چوونیش ڕوودەدات وە توند دەبێت. لە هەندێك تووشبوو، لەوانەیە لە بیرچوونەوەو شێوازی بیرکردنەوەی نادروستیش ڕوویدات.

قۆناغی سێیەم

لە قۆناغی سێیەمدا ژمارەی خانەکانی T یاریدەدەر کەمدەبنەوە، بەرادەیەك نەتوانن خانەکانی B و خانەکانی T ژەهراوی چالاك بکەن، لە پێناو بەرهەڵستی کردنی ڤایرۆسە هێرشبەرەکە. لە ئەنجامی ئەمەشدا بڕی دژە تەنەکان بۆ دژپەیداکەرەکانی HIV کەمدەبنەوە، لە ناکاو ژمارەی ڤایرۆسەکانی HIV زیاد دەکەن، ڤایرۆسەکان لە تێکشکاندنی ئەو بەشە کەمەی خانەکانی T یاریدەدەر دەمێنێتەوە بەردەوام دەبن. بەمەش دەستنیشانکردنی نەخۆشی ئایدز دەکرێت، ئەو کاتەی ژمارەی خانەکانی T یاریدەدەر کەمدەبنەوە بۆ 200 خانە لەیەك ملیلیتری خوێن یان کەمتر لەو ژمارەیە، بەرامبەر بڕە ئاساییەکەی کە لە نێوان 600 – 700 خانەی T یاریدەدەر لەیەك ملیلیتردایە. هەروەها دەتوانرێت دەستنیشانی نەخۆشی ئایدز بکرێت، لە کاتی دەرکەوتنی تووشبوونی هەلپەرست.

تووشبوونە هەلپەرستەکان Opportunistic infections ، لە کاتی هاتنە ژوورەوەی هۆکارەکانی نەخۆشی بۆ ناو لەشی ئەو کەسانەی کە بەدەست بێهێزی لە بەرگرییە کۆئەندام دەناڵێنن پەیدادەبێت، ئاسایی ئەمەش نەخۆشی پەیداناکات لە کاتی هاتنە ژوورەوەیان بۆ ناو لەشی ئەو کەسانەی بەرگرییە کۆئەندامیان ساغە. تووشبوونە هەلپەرستەکان ئەمانە دەگرنەوە: سییە هەوکردنی چیکڵدانەیی، سیل، نەخۆشییەکانی شێرپەنجەیی کە بە دەگمەن ڕوودەدەن. چارەسەری بەدەرمان دەتوانێت ڕێگربێت لە پەرەسەندنی نەخۆشی لە قۆناغی تووشبوون بە HIV بۆ قۆناغی ئایدز، لەبەرئەوەی نەخۆشی ئایدز نەخۆشییەکی کوژەرە، زۆر کەم لە تووشبووەکان دەتوانن دووساڵ زیاتر دوای دەستنیشانکردنی بژین. گرنگ ئەوەیە وریابین کە تەنها ڤایرۆسی HIV ، نابێتە هۆی مردن، چونکە مردن بەهۆی بێ توانایی بەرگرییە کۆئەندام ڕوودەدات، ئەو کاتەی بێهێز دەبێت لە بەرهەڵستیکردنی تووشبوونە هەلپەرستەکان و نەخۆشیەکانی شێرپەنجەیی.

گواستنەوەی ڤایرۆسی HIV

ڤایرۆسی HIV دەگوازرێتەوە لە ڕێگەی گواستنەوەی شلەکانی لەش کە ئەو ڤایرۆسەیان تێدایە، یان خانەی تووشبوویان تێدایە، بۆ لەشێکی ساغ. باوترین ڕێگەی گواستنەوەی تووشبوون پەیوەندی سێکسییە لەگەڵ کەسی تووشبوودا، ڕێگەی دووەم بەکارهێنانی پێکوتەو دەرزییە کە پیسبوون بە خوێنێك ڤایرۆسی HIV تێدایە لەژێر پێستدا. ئەو کەسانەی هاوبەشی دەکەن لە بەکارهێنانی پێکوتەی ماددە هۆشبەرەکان بە پلەیەکی بەرزتر مەترسی تووشبوونیان لێدەکرێت. لەوانەیە ڤایرۆسی HIV لە دایکێکی تووشبووەوە بگوازرێتەوە بۆ منداڵەکەی پێش منداڵبوون یان لە کاتی منداڵبووندا یان لە ماوەی شیرپێدان. ڤایرۆسی HIV ناگوازرێتەوە وە لە ڕێگەی بەرکەوتنی ئاسایی وەکو تەوقەکردن بە نموونە. وا دیارە کە ناگوازرێتەوە لە ڕێگەی هەوا یان ئاو یان شوێنی سەرپێشاو یان پێوەدانی مێرووەکان.

کوتاوەکان و چارەسەرکردن

ئەو بۆ هێڵانەی کە پەڕلەی پرۆتینەکانی سەر ڕووی ڤایرۆس دەکەن بەردەوام تووشی بازدان دەبن، ئەو بازدانانەش دەبنە هۆی دەرکەوتنی شێوەی نوێ لە ڤایرۆسەکان کە پرۆتینەکانی ڕوویان کەمێك جیاوازە لە ڕووە پرۆتینە بنەڕەتیەکان بە شێوەی بەردەوام. بۆ ئەوەی کوتاو دژی ڤایرۆسی HIV کارا بێت پێویستە توانای چالاککردنی بەرگرییە کۆئەندامی هەبێت، بۆ وەڵامدانەوەی چەند شێوەیەك لە ڤایرۆسەکە. لەگەڵ ئەوەش لێکۆڵەران لە هەوڵی بەردەوام دان و زۆر لە کوتاوەکانی دژی ئەم ڤایرۆسە تاقیدەکەنەوە، کە چی هیچ کوتاوێك تا هەنوکە کاریگەرییەکەی نەسەلمێنراوە.

ڤایرۆسی HIV بە خێرایی دەتوانێت بەرگری دەرمان بکات، زاناکان ئێستا کە نەخۆشەکان چارەسەردەکەن بەهۆی سێ دەرمان بەیەکەوە. لەبەر ئەوەی بۆ ماوەبازدان بە هەرەمەکی ڕوودەدات، ڕەنگە ڕوودانی بازدان نەتوانێت بەرهەڵستی هەرسێ جۆر دەرمان بکات لەیەك کاتدا. ئەو چارەسەریەش بە زۆری وا لە نەخۆش دەکات کە ڕۆژانە 50 دەنك یان زیاتر لەو دەرمانانە بخوات. زۆر لە نەخۆشەکانی تووش بوو بە ڤایرۆسی HIV ئەم چارەسەرییە بە گران و خەرجی زۆر دادەنێن، لەگەڵ ئەوەشدا ڕێگەی تێکەڵکردنی دەرمانەکان ئێستا کاریگەرترین چارەسەرییە. لەبەر ئەوەی کە کوتاو یان چارەسەری تەواو نییە بۆ تووشبوون بە ڤایرۆسی HIV، لە کاتی ئێستادا باشترین ڕێگە خۆپاراستنە، ئەمەش بە دوورکەوتنەوە دەبێت لەوشێوازە ڕەوشتیانەی کە دەبنە هۆی تووشبوون بە ڤایرۆسی HIV.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-3

1. پەیوەندی چییە لە نێوان ڤایرۆسی HIV ونەخۆشی ئایدز؟
2. قۆناغەکانی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV تا دەستنیشانکردنی نەخۆشییەکە ڕوون بکەرەوە.
3. دوو ڕێگە بژمێرە کە بە هۆیانەوە ڤایرۆسی ئایدز بگوازرێتەوە، دوو ڕێگەش کە بە هۆیانەوە نەگوازرێتەوە.
4. بۆچی زاناکان ناتوانن کوتاوی کارا دژبە ڤایرۆسی HIV دروست بکەن؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. ڕوونی بکەرەوە چۆن لێکۆڵینەوەکانی ئامانجدار دەتوانن قەدەغەی پێوەنووسانی وەرگرە هاوەڵی CCR5 بکەن، کە کاریکاتە سەر لێکۆینەوە لە چارەسەری تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV .
6. ڕوویێکی لێك چوون و ڕوویێکی جیاوازی دیاربکە لە نێوان ڤایرۆسی HIV و ڤایرۆسی هەڵامەت (پەسیو).

پێداچوونەوەی بەندی 3

کورتە / زاراوەکان

3-1

- هۆکاری نەخۆشی هەر هۆکارێکە ببێتە هۆی نەخۆشی. رۆبەرت کوخ چوارقۆناغی بنچینەیی یان بەدەستهاتەکانی پەرەپێداوە بە هۆیانەوە هۆکاری نەخۆشی تایبەت بە نەخۆشییەکی دیاریکراو دیاردەکرێت.
- پێست ولینجە پەردەکان بەرگری گشتین، ناهێڵن هۆکارەکانی نەخۆشی، بچنە ناولەش.
- پێست وەکو بەربەستێکی دەرەکی کاردەکات بەرووی هۆکارەکانی نەخۆشی، و ماددەی ژەهراوی دەردەدات، بۆ هۆکارەکانی نەخۆشی.
- لینجە پەردەکان پاراستن دابین دەکەن، بۆ رووەکانی ناوەوەی لەش کە لینجەماددە دەردەدەن، واتە شلەیەکی لینج کە هۆکارەکانی نەخۆشی گل دەداتەوە.
- لە ئەنجامی تووشبوونی خانەکان بەزیان وەڵامدانەوەی هەوکردنەکان پەیدادەبن. خانە تووشبووەکان نێردراوێکی کیمیایی دەردەدەن، خانە هەڵلوشێنەرەکان کێش دەکەن لە موولوولەکانی خوێن، ئەو خانانەش هۆکارەکانی نەخۆشی تێکدەشکێنن.
- خرۆکە سپییەکان پەلاماری هۆکارەکانی نەخۆشی دەدەن. دوو جۆر لە هەڵلوشێنەرە خانەکان هۆکارەکانی نەخۆشی قووت دەدەن، ئەوانیش هاوتا خرۆکە سپییەکان و هەڵلوشێنەرە گەورەکانن. بەڵام کوژەرە خانە سروشتیەکان پەردەی خانەی خانە تووشبووەکان کون دەکەن ودەیانکوژن.
- هەروەها بەرگرییە گشتییەکان تالێهاتن و چالاکردنی پرۆتینەکان وەك سیستەمێکی تەواوکارو ئەنتەرفیرۆن دەگرێتەوە.

زاراوەکان

- وەڵامدانەوە بەرگرییەکان (49) Inflammatory response
- ئەنتەرفیرۆن (50) Interferon
- هەڵلوشێنەری گەورە (50) Macrophage
- خانەی هەڵلوشێنەر (49) Phagocyte
- کوژەرە خانەی سروشتی (50) Natural killer cell
- هاوتا خرۆکەی سپی (49) Neutrophil
- لینجە پەردە (48) Mucous membrane
- نەخۆشی درم (47) Infectious disease
- هۆکاری نەخۆشی (47) Pathogen
- بەدەستهاتەکانی کوخ (47) Koch's postulates
- سیستمی تەواوکار (50) Complement system
- هیستامین (49) Histamine

3-2

- بەرگرییە کۆئەندام پێکدێت لە خانەو شانەکان کە ماددە نامۆکان لە لەش دەناسنەوە و پەلاماریان دەدەن.
- پێویستە لیمفە خانەکان توانای ناسینەوەی ماددە نامۆکانیان هەبێت کە پەلاماری لەش دەدەن. وە پێویستە لە خانەکانی خۆی جیایان بکاتەوە، وەرگرە پرۆتینەکان لە پەردەخانەی لیمفە خانەکاندا هەن، وا لە خانەکە دەکەن کە دژەپەیداکەری ماددە پەلاماردەرەکان بناسێتەوە.
- بە کاردانەوەی لەش بۆ دژەپەیداکەر دەڵێن بەرگرییە وەڵامدانەوە. ئەویش هێرشبردنە بۆ سەر دژەپەیداکەر کە ئەمانە دەگرێتەوە، وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی و وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانی.
- بیرخەرەوە خانەکان لە لەشدا دەمێنینەوە، دوای وەڵامدانەوەی سەرەتایی بۆ دژەپەیداکەر، هانی وەڵامدانەوە بەرگرییە دووەمیە خێراکان دەدەن کاتێك بۆ جاری دووەم تووشی هەمان دژەپەیداکەر دەبن. کوتاوەکان دەبنە هۆی پەیدابوونی بیرخەرەوە خانەکان بۆ ئەوەی رابن بە وەڵامدانەوە بەرگرییە دووەمیەکان.
- هەستیاری وەڵامدانەوەیە بۆ دژەپەیداکەر، کە دەکەوێتە دەوروبەری ژینگەیی و دەبێتە هۆی وەڵامدانەوەی کەم یان وەڵامنەدانەوە لە کۆمەڵەی زیندەییدا. لەوانەیە هەستیاری ببێتە هۆی هەناسە تەنگی، و تێکچوونی هەناسە، کە دەبێتە هۆی گرژبوونی بۆریچکەکانی هەوا، خۆییە بەرگرییە نەخۆشی، ئەو نەخۆشیەیە کە تێیدا بەرگرییە کۆئەندامی لەش پەلاماری خانەکانی لەشی خۆی دەدات.

زاراوەکان

- بەرگرییە وەڵامدانەوە (52) Immune response
- وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی دەردانی (54) response Humoral immuno
- وەڵامدانەوەی بەرگرییەکانی خانەیی (53) Cell-mediated immune response
- کوتان (56) Vaccination
- بەرگرییە کۆئەندام (51) Immune system
- دژەتەن (54) Antibody
- هەستیاری (58) Allergy
- پلازمە خانە (54) Plasma cell
- خانەی B (52) B cell
- بیرخەرەوەخانە (55) Memory cell
- خانەی T (52) T cell
- خانەی T ژەهراوی (53) Cytotoxic T cell
- خانەی T یاریدەدەر (53) Helper T cell
- لیمفەخانە (51) Lymphocyte
- هەناسە تەنگی (58) Asthma
- سپل (52) Spleen
- سایمۆسەرژێن (51) Thymus
- نەخۆشی خۆییە بەرگری (59) Autoimmune disease
- بەرگری (56) Immunity
- دژەپەیداکەر (52) Antigen

3-3

- نەخۆشی ئایدز پەیدادەبێت لە تووشبوون بە ڤایرۆسی HIV ، لەوانەیە ڤایرۆسی HIV دوو هێندبێت لەناو هەڵلوشێنەرە گەورەکان و خانەکانی T یاریدەدەر.
- رووداني نەخۆشی ئایدز لە کاتی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV سێ قوناغ دەگرێتەوە. قۆناغی یەکەم قۆناغی هەڵهاتنە، قۆناغی دووەم سەرەتای دەرکەوتنی نیشانەکانە، وە قۆناغی سێیەم دەرکەوتنی نەخۆشی ئایدزە.
- ڤایرۆسی HIV دەگوازرێتەوە بە شێوەی سەرەکی لە رێگەی پەیوەندی سێکسی وبەکارهێنانی دەرزی پیس بوو بە ڤایرۆسی HIV .
- بۆ هێڵە بازدان لە ڤایرۆسی HIV بە خێرایی روودەدات، ئەمەش وای لێدەکات بەرگری پەیدابکات بۆ چارەسەری بەدەرمان، ئەمەش وایکردووە دروستکردنی کوتاوی کارا لەدژی کارێکی گران بێت.

زاراوەکان

- تووشبوونە هەلبەرستەکان (61) Opportunistic infection
- ڤایرۆسی HIV (60) HIV
- نەخۆشی ئایدز (60) AIDS

پێداچوونەوە

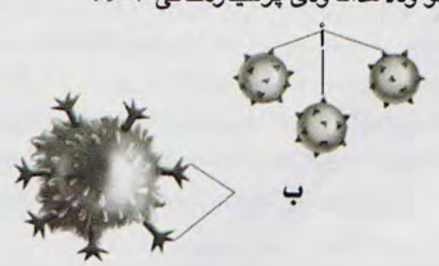
زاراوەکان

1. جیاوازی لە نێوان هەرجووتێك لەم چەمکانەی خوارەوە بکە.
   أ. هەڵلوشێنەری گەورەو کوژەرە خانەی سروشتی.
   ب. خانەی B و خانەی T .
   ج. دژەپەیداکەرو دژەتەن.
   د. هەستیاری و هەناسە تەنگی.
2. پەیوەندی نێوان ڤایرۆسی HIV و نەخۆشی ئایدز دیاریکە.
3. ئەم زاراوانەی خوارەوە لەیەك رستەدا بەکاربهێنە: وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی، خانەی T یاریدەدەر، خانەی T ژەهراوی، ئینتەرلۆکین 2 .

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

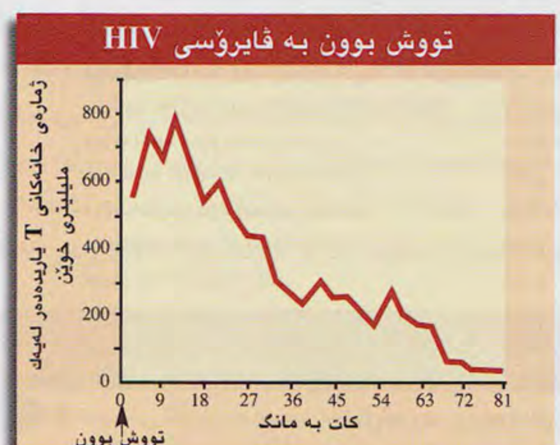
4. کام لەمانەی خوارەوە بەشێکن لە بەرگرییە گشتییەکان؟
   أ. وەڵامدانەوە هەوکردنەکان.
   ب. وەڵامدانەوە بەرگرییە سەرەتاییەکان.
   ج. وەڵامدانەوە بەرگرییە دەردانییەکان.
   د. وەڵامدانەوە بەرگرییە دووەمیەکان.
5. کام لەمانەی خوارەوە ڕاست نییە؟
   أ. خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکان لەوانەیە کوژەربن.
   ب. خۆییە بەرگرییە نەخۆشیەکان جۆرێکن لە نەخۆشی شێرپەنجەیی.
   ج. نەخۆشی فرە رەقبوون لە دەمارە کۆئەندام، نەخۆشیەکی خۆییە بەرگرییە.
   د. خۆییە بەرگرییە نەخۆشیەکان، خانەکانی لەش دەکەنە ئامانج.
6. کام لەمانەی خوارەوە زیاتر ڕێگەی باوە بۆ بڵاوبوونەوەی ڤایرۆسی HIV ؟
   أ. گواستنەوەی خوێن.
   ب. بەجێهێنانی لێکۆڵینەوە لەسەر ڤایرۆسی HIV .
   ج. تۆقەکردن لەگەڵ کەسێکی تووشبوو بە نەخۆشی ئایدز.
   د. پەیوەندی سێکسی لەگەڵ کەسێکی تووشبوو بە ڤایرۆسی HIV .

ئەم وێنە هێڵکارییەی خوارەوە دووجۆر لە پێکهاتەکانی پەیوەندیدار بە وەڵامدانەوە بەرگرییەکان دەردەخات، وێنە هێڵکارییەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی پرسیارەکانی 7-9 .



7. ئەو پێکهاتانە چین کە بە پیتی أ، ئاماژە بۆ کراون؟
   أ. دژەپەیداکەرن.
   ب. ئینتەرفیرۆن.
   ج. ئینتەر لۆکین.
   د. وەرگرە پرۆتین.
8. ئەو پێکهاتانە چین کە بە پیتی ب، ئاماژە بۆ کراون.
   أ. دژەپەیداکەرن.
   ب. ئینتەر رفیرۆنن.
   ج. ئینتەر لۆکینن.
   د. وەرگرە پرۆتینن.
9. بۆچی پێکهاتەی أ، و ب، لەگەڵ یەکتر کارلێك دەکەن؟
   أ. هەردووکیان پرۆتینی ڤایرۆسین.
   ب. هەردووکیان پێکهاتەی خۆیی نین؟
   ج. دووپێکهاتەن یەکتری تەواو دەکەن بەشێوە.
   د. هەردووکیان لە هەمان خانە پەیدادەبن.
10. خانەی T : وەڵامدانەوە بەرگرییەکانی خانەیی؛ خانەی B : وەڵامدانەوەی بەرگری.
   أ. دەردانیە.
   ب. دەبێتە هۆی تووش بوون.
   ج. دووەمییە.
   د. هەوکردنە.

ئەم وێنە داتاییەی خوارەوە ژماری خانەکانی T یاریدەدەر لەگەڵ کات دەردەخات. دەستپێك بە تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV، وێنە داتاییەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی کە لە دوای دێت.



11. ئەو مانگانەی دوای مێژووی تووشبوونەکە دێن چەندن وە دەستپێکردنی کاریگەرەکەی لە کەمبوونەوەی ژمارەی خانەکانی T بۆ کەمتر لە 200 خانە لەیەك ملیلیتر؟
   أ. 18.
   ب. 39.
   ج. 51.
   د. 58.

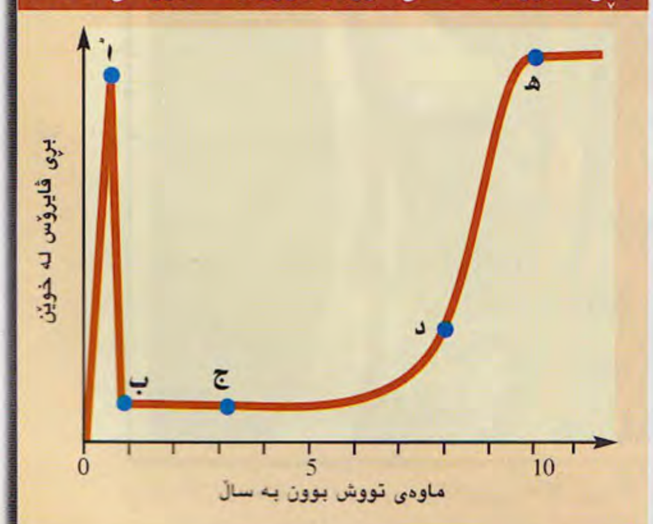
کورتە وەڵام

12. وەسفی ئەو هەنگاوانە بکە کە پێویستە پەیرەوبکرێت بۆ سەلماندنی ئەوەی کە هۆکاری نەخۆشییەکی دیاریکراو دەبێتە هۆی ڕوودانی نەخۆشی.
13. بەراورد بکە لە نێوان فرمانی لینجە پەردەکان و پێست.
14. هەنگاوەکانی میکانیزمی وەڵامدانەوە هەوکردنەکان کورت بکەرەوە.
15. ناوی ئەو کیمیکە ماددە بڵێ کە دەبێتە زیادبوون لە پێداڕۆیشتنی موولوولەکانی خوێن کە دەوری ناوچەی تووشبوونەکە دەدەن.
16. ڕۆڵی خرۆکە سپییەکانی خوێن لە بەرگرییە گشتییەکان چییە؟
17. ڕوونی بکەرەوە چۆن تالێهاتن و پەیداکردنی پرۆتینەکان یارمەتی پاراستنی لەش دەدەن لە تووشبوون.
18. یەك فرمانی سایمۆسەرژێن بڵێ.
19. وەسفی ئەوە بکە کە چۆن لیمفە خانەکان هۆکارەکانی نەخۆشی دەناسنەوە وە چۆن پێیانەوە دەبەسترێن؟
20. ڕۆڵی خانەکانی T یاریدەدەر لە وەڵامدانەوە بەرگرییەکان ڕوون بکەرەوە.
21. جۆری ئەو خانە چییە کە دژە تەنەکان پەیدادەکات و دەریان دەدات بۆ ناوخوێن؟
22. فرمانی دژەتەنەکان ڕوون بکەرەوە.
23. ڕۆڵی بیرخەرەوە خانەکان دیاربکە کە لە دابینکردنی بەرگری کە لە دژی نەخۆشی دەیبینێت.
24. ئەو پەیوەندییە چییە کە کوتان و بەرگری بەیەکەوە دەبەستێت؟
25. هۆی تووشبوون بە خۆییە بەرگرییە نەخۆشییەکان ڕوون بکەرەوە.
26. ئەو نیشانانە چین کە ئاماژەن بە دەستپێکردنی قۆناغی سێیەم لە نەخۆشی ئایدز، لە کاتی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV .
27. دوو ڕێگە بڵێ کە ئاسایی ڤایرۆسی HIV پێیان دەگوازرێتەوە.
28. ئەو گرفتە چییە دووچاری زاناکان دەبێت، لەکاتی هەوڵدانیان بۆ دروستکردنی کوتاو دژی ڤایرۆسی HIV ؟
29. ئەنجامی تاقیکردنەوەی هەبوونی دژەتەنەکانی HIV لە کەسێك کە ئەمرۆ تووشی ڤایرۆسیHIV دەبێت کە لەوانەیە پۆزەتیف نەبێت تەنها پاش تێپەڕبوونی شەش مانگ بەسەر تووشبوونی هۆیەکەی ڕوون بکەرەوە.
30. ئەم زاراوانەی خوارەوە بەکاربهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمکەکان: هۆکاری نەخۆشی، هەڵلوشێنەری گەورە، خانەی T یاریدەدەر، خانەی T ژەهراوی، پلازمە خانە، خانەی B ، دژەتەن.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. زاناکان کوتاوێکی کارایان دروستکردوە دژی نەخۆشی ئاوڵە بەڵام نەیانتوانیوە ئەوە بکەن بۆ ڤایرۆسی HIV ئەمە چی دەگەیەنێت بۆ پەرەسەندنی ڤایرۆسی ئاوڵە؟
2. خانەکانی T ژەهراوی پەلاماری هەندێك جۆری خانەکانی شێرپەنجە دەدەن و دەیانکوژن. لەمەدا چیت بۆ دەردەکەوێت تایبەت بە ڕووە پرۆتینەکانی ئەو خانانەی شێرپەنجە؟
3. ئەم وێنە داتاییەی خوارەوە بڕی ڤایرۆسی HIV لە خوێن لەگەڵ کاتدا بۆ کەسێکی تووش بوو نیشان دەدات. وێنە داتاییەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی دادێت.
   أ. چی دەبێتە هۆی زیادبوونی ژمارەی ڤایرۆسەکان لە خاڵی أ دا.
   ب. هۆی کەمبوونەوەی ژمارەی ڤایرۆسەکان لە نێوان خاڵی أ،ب دا چییە؟
   ج. ڕوونی بکەوە چی ڕوودەدات بۆ ڤایرۆس و بەرگرییە کۆئەندام لە هەردوو خاڵی ج، د، دا؟

بڕی ڤایرۆس لەکاتی تووش بوون بە ڤایرۆسی HIV

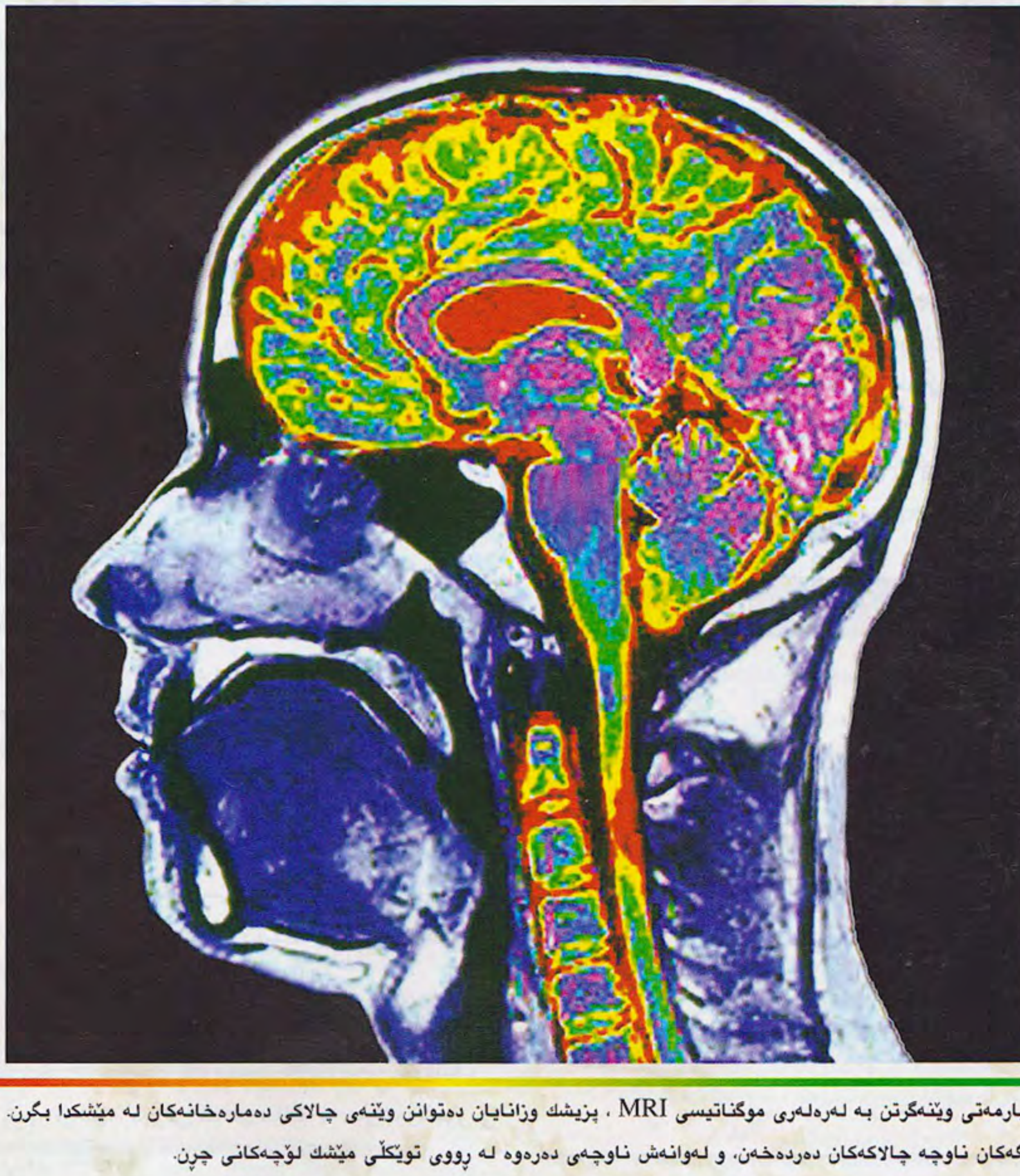


فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

وەڵامدانەوە هەوکردنەکان پەیدادەبن لە تووش بوونی خانە بە زیان .
أ. ڕۆڵی هیستامین چییە لە وەڵامدانەوە هەوکردنەکان.
ب. وەڵامدانەوەی زیاتر لە یەك جۆری خرۆکە سپییەکان بۆ وەڵامدانەوە هەوکردنەکان سوودی چییە؟

بەندی 4

دەمارە كۆئەندام و هەستە ئەندامەكان



بە یارمەتی وێنەگرتن بە لەرەلەری موگناتیسی MRI ، پزیشك وزانایان دەتوانن وێنەی چالاكی دەمارەخانەكان لە مێشكدا بگرن. ڕەنگەكان ناوچە چالاكەكان دەردەخەن، و لەوانەش ناوچەی دەرەوە لە ڕووی توێكڵی مێشك لۆچەكانی چرن.

چەمكی سەرەكی: جێگیری و هاوسەنگی ناوەكی

كەتۆ دەخوێنیتەوە سەرنج بدە، دەمارە كۆئەندام چۆن كاردەكات بۆ ئەوەی كۆئەندامەكانی دیكەی لەش بەیەكەوە كاربكەن بە چالاكی و توندو تۆڵی.

کەرتی

1-4

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ پێکهاتەی دەمارە خانە وەسف دەکات.

● جیاکەرەوە کارەبایی و کیمیاییەکان کە ئەرکی حەسانەوەیان پێ جیا دەکرێتەوە کورت دەکاتەوە.

■ وەسفی گۆڕانە کارەبایی و کیمیاییەکان دەکات کە لە ماوەی ئەرکی کاردا ڕوودەدەن.

◆ ڕۆڵی دەمارە گوێزەرەوەکان لە گواستنەوەی دەمارە ڕاگەیاندن بە گەیێنکە دەماردا ڕووندەکاتەوە.

دەمارە خانەو دەمارە ڕاگەیاندن

دەمارە کۆئەندام Nervous system، تۆڕێکی ئاڵۆزی خانەکانە، کە پەیوەندیان لەنێواندا هەیە، چالاکیە بیرو هۆشی و لەشییەکان کۆنترۆڵ دەکات. وە هاوسەنگی ناوەکی دەپارێزێت. فرمانی دەمارە کۆئەندام چاودێری کردنی دەوروبەری ژینگەیی ناوەکی و دەرەکی و وەڵامدانەوەیان، کە ئەمەش پەندە لەسەر گواستنەوەی ڕاگەیاندنەکان لە دەمارە خانەدا، وە لە دەمارە خانەیەکەوە بۆ دەمارە خانەیەکی دیکە.

پێکهاتەی دەمارە خانە

دەمارە خانە **Neuron** لە سێ بەشی سەرەکی پێکدێت: **لەشەخانە Cell body** ، کە ئەویش ناووکی دەمارە خانە وهەموو ئەندامۆچکەکانی تێدایە شێوەکانی 4-1 و 4-2. بەشی دووەم لە دەمارەخانە **لق وپۆپەکانن** Dendrites، کە دەرپەڕیوی خانەیین بە پەردە داپۆشراون لە لەشی خانەوە بە ئاراستەی جیاواز درێژدەبنەوە. لق وپۆپەکان کارتێکەرەکان لە دەمارەخانەکانی دیکە یان خانەی دیکەوە وەردەگرن و دەیانگوازنەوە بە ئاراستەی لەشی خانە کە. هەرچی بەشی سێیەمیشە **تەوەرەیە Axon** . کە ئاسایی دەرپەڕیوێکی خانەیی درێژە بە پەردە داپۆشراوە، دەمارە ڕاگەیاندن بۆ دوور لە لەشی خانەکە دەگوازێتەوە، لەسەر شێوەی ڕاگەیاندنی کارەبایی ناودەبرێت بە **ئەرکی کار Action potential** . لەوانەیە دەمارەخانە یەك تەوەرەی هەبێت، یان تەوەرەی لقداری هەبێت کە بە چەند خانەی دیکە دەگەن، کۆتایی جەمسەری تەوەرە *Axon terminal* بە لقەکان دێت کە ناودەبرێن بە **دەمارە کۆتاییەکان Nerve endings** ، کە ئەم کۆتاییانە بە دەمارە خانەی دیکەوە یان بە خانەی وەڵامدەرەوەی وەکو ماسولکە خانە یان ڕژێنە خانە دەگەن.

چینێکی چەوری تەوەرەی زۆر لە دەمارە خانەکان دادەپۆشێت کە ناودەبرێت بە بەرگی مایلینی **Myelin sheath** . ئەم بەرگەش تەوەرە دادەبرێت، هەروەکو چۆن بەرگێکی لاستیکی تەلێکی کارەبایی دادەبڕێت، هەروەها گواستنەوەی ئەرکی کار بەدرێژایی تەوەرەی دەمارەخانە خێرادەکات. ئەو دەمارە خانانەی کە لە دەماخ یان دڕکە پەتکدا نین، تەورەکانیان بە خانەی شوان *Schwann cells* دەورەدراون کە مایلین دروست دەکەن. بەرگی مایلینی بە درێژایی تەوەرە لەچەند خاڵێکدا دەپچڕێن کە ناودەبرێن بە گرێی ڕانڤێر *Nodes of Ranvier* .

دەمارە خانەکان لەگەڵ دەمارەخانە یان خانەی دیکە بەیەك دەگەن، لەناوبڕی تایبەتدا ناودەبرێن بە **گەیێنکەی دەماری Synapse** . دەمارەخانەکان لەگەڵ یەکترو وە لەگەڵ خانەی دیکەشدا بەریەك ناکەون، بەڵکو ماوەیەکی دابڕی بچووك لە نێوان کۆتایی تەوەرەو وەرگرە خانەیەکدا هەیە کە ناودەبرێت بە گەیێنکە قڵیش *Synaptic cleft*، لە گەیێنکەی دەمارییدا، ئەو خانەیەی دەمارە ڕاگەیاندن دەگوازێتەوە ناودەبرێت بە خانەی پێش گەیێنکە *Presynaptic cell* . بەڵام خانە وەرگرەکە ناودەبرێت بە خانەی پاش گەیێنکە *Postsynaptic cell* . کارەبا چالاکی لە دەمارە خانەدا دەبێتە هۆی بەرەڵابوونی ماددەی کیمیایی لە ناو گەیێنکە قڵیشدا، ناودەبرین بە **دەمارە گوێزەرەوەکان Neurotransmitters** ، ئەم دەمارە گوێزەرانە دەبنە هۆی ڕوودانی چالاکی کارەبایی لە دەمارەخانەی دادێت، بەم شێوەیە دەمارە کۆئەندام وریا دەبێتەوە، بۆ چالاکی بە ڕێگەی چالاکی کارەبایی ناو دەمارە خانەکان و لە ڕێگەی کیمیکە ڕاگەیاندنی نێوان دەمارە خانەکانەوە.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

گەیێنکەی دەماری

Synapse

لە یۆنانییەوە synaptein بە مانای «پێکەوە بەستنی دووشت».

دەمارە ڕاگەیاندن

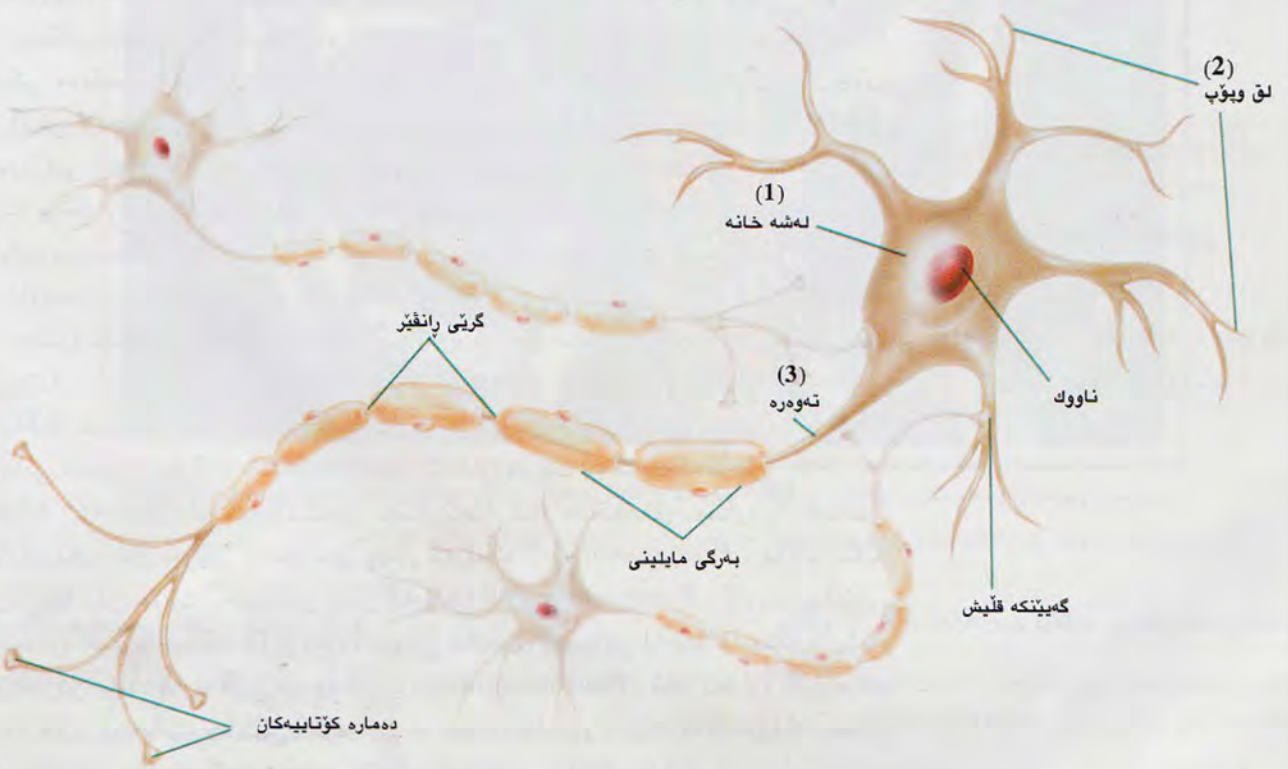
نزیکەی پێش دووسەد ساڵ لەمەوبەر زانایان ماسولکەی گیانەوەری مردوویان وەرگرت، کە تەزووی کارەباییان پێدا تێپەڕکرد، ماسولکەکان گرژبوون، هەروەك ماسولکەی زیندوو کە چۆن گرژدەبن بەمەش زانایان بۆیان دەرکەوت کە فرمانی دەمارەخانە پشت بە چالاکی کارەبایی دەبەستێت.

ناوەوەی هەموو دەمارە خانەکان بارگاوین بە بارگەی کارەبایی، کە جیاوازە لە بارگەی کارەبایی دەرەوەیان. جیاوازی لە نێوان بارگەی کارەبایی ناوەوە و دەرەوەی پەردەی خانە، ناودەبرێت بە **ئەرکی پەردە** **Membrane potential** . ئەرکی پەردە، لە ڕێگەی جووڵەی گواستنەوەی ئایۆنەکان بە پەردەی خانەدا پەیدادەبێت. وە جووڵە گواستنەوەی ئایۆنەکان بەندە لەسەر توانای ئەو ئایۆنانە بۆ بڵاوبوونەوە بە پەردەی خانەدا، وە خەستی ئایۆنەکان لەناوەوە ودەرەوەی خانەکەدا، هەروەها بارگەی کارەبایی کە ئایۆنەکانی پێ جیادەکرێتەوە.

ئایۆنەکان بە پەردەی دەمارە خانەدا بڵاودەبنەوە لە ڕێگەی تێپەڕبوونیان بەو پرۆتینانەی کە وەك جۆگەی ئایۆنی کاردەکەن. هەر جۆرێك لە جۆگەکانی ڕێگە بە تێپەڕبوونی ئایۆنێکی تایبەتی دەدات، هەندێك لە جۆگە ئایۆنیەکان دەکرێنەوە، یان دادەخرێن، بە پشت بەستن بە ئەرکی پەردە، وە هەر گۆڕانێك لە ئەرکی پەردەدا ڕوویدات، هەرچەندە سادەش بێت کاردەکاتە سەر پێداڕۆیشتنی پەردەی خانەی تایبەت بە ئایۆنی دیاریکراو. هەروەها ئایۆنەکانیش لە لای خۆیانەوە بە چوونە ژوورەوەیان یان هاتنە دەرەوەیان لە دەمارە خانە کاردەکەنە سەر ئەرکی پەردە.



شێوە 1-4
وردبینە وێنەیەکی دەمارەخانەیە.



شێوە 2-4
بەشەکانی دەمارەخانە.

ئەركی حەسانەوە

دەمارەخانـە لـە بـاری حـەسانـەوەیـە ئـەو كاتـەی دەمـارە ڕاگەیـانـدن وەرنـاگـرێت و نایـنێرێت. لەم بـارەشدا خەستی پرۆتینە بارگە نێگەتیڤەكان وئایۆنەكانی پۆتاسیۆم k^+ بارگە پۆزەتیڤ لە ناوەوەی خانەكە بەرزتر دەبن وەك لە دەرەوەی خانەكە، وە خەستی ئایۆنەكانی سۆدیۆم Na^+ لە دەرەوەی خانەكەدا بەرزتر دەبن وەك لە ناوەوەی خانەكە. خەستی ئایۆنەكانی سۆدیۆم Na^+ و ئایۆنەكانی پۆتاسیۆم k^+ لە پاڵنەری سۆدیۆم – پۆتاسیۆم پەیدادەبن، كە بە گواستنەوەی چالاك ئایۆنەكانی سۆدیۆم Na^+ بۆ دەرەوەی خانەو ئایۆنەكانی پۆتاسیۆم k^+ یش بۆ ناوەوەی خانەكە دەگوازێتەوە.

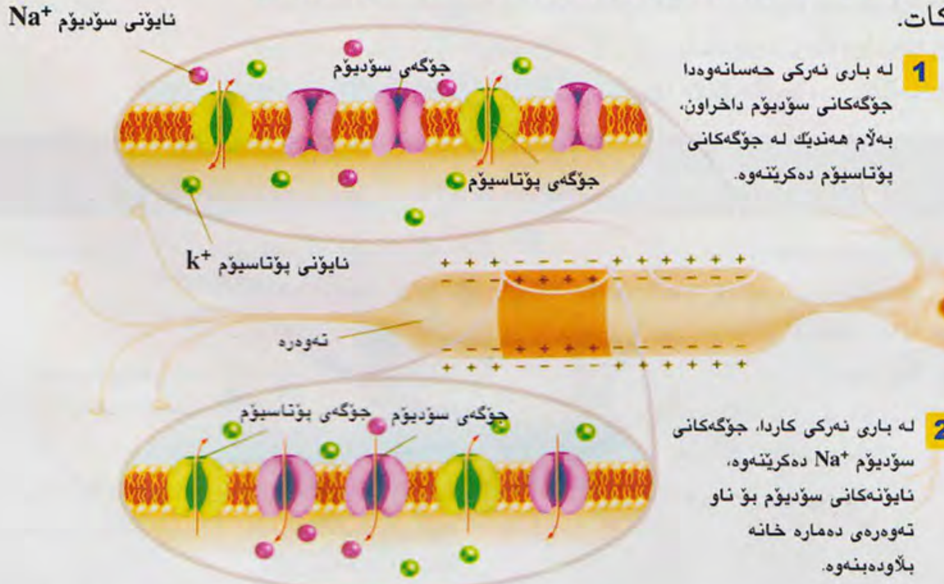
پـەردەی خـانـە ڕێگـە بـە تـێپـەڕبـوونـی هـەنـدێك ئـایـۆن دەدات بـە هـی دیكـە نـادات. ئایۆنەكانی سۆدیۆم بە ئاسانی بە پەردەدا بڵاونابنەوە، بەڵكو لە دەرەوەی خانەكە كەڵەكە دەبن. بەڵام پرۆتینە بارگە نیگەتیڤەكان هەر لەناو خانەكەدا دەمێننەوە، چونكە قەبارەیان گەورەیە وناتوانن بچنە دەرەوە، لەوكاتەشدا ئایۆنەكانی پۆتاسیۆم k^+ بەسەربەستی بە پەردەكەدا تێپەڕدەبن و بۆ دەرەوەی خانەكە بڵاودەبنەوە، كە لە كۆتاییدا وا لە ناو خانەكە دەكات بارگە نیگەتیڤ بێت بە گوێرەی دەرەوەی كە بارگە پۆزەتیڤە، بۆیە پەردەی خانەكە لە باری حەسانەوە بە جەمسەرگری *Polarization* جیادەكرێتەوە. بە جیاوازی ئەركی پەیدابوو بە هۆی جیاوازی بارگەكانەوە دەڵێن **ئەركی حەسانەوە Resting potential** ی پەردەكە. ئەم ئەركەش لە زۆربەی دەمارە خانەكاندا دەگاتە نزیكەی 70- مللیڤۆڵت.

ئەركی كار

كاتێك لق و پۆپەكان، یان لەشی خانە كە وریا دەكاتەوە، پێداڕۆیشتنی پەردەی دەمارە خانە بە شێوەیەكی كتوپڕ دەگۆڕێت. لە خاڵی وریا كەرەوەكە پەردەی خانە پیارۆ دەبـێت بـۆ ئـایـۆنـەكـانـی سۆدیـۆم Na^+ . بـەمـەش جـۆگـە ئـایـۆنـەكـان لـە پـەردەكـەدا دەكرێنەوەو ئەمەش ڕێگەدەدات بە ئایۆنەكانی سۆدیۆم كە ورووژم بكەن بۆ ناو دەمارە خانـەكـە، لـەبـەر ئـەوە نـاوەوەی پـۆزەتـیـڤ دەبـێت بـە گـوێـرەی دەرەوەی كـە نـیـگـەتـیـڤـە. بەپێچەوانە بوونەوەی ئەو جەمسەرگرییە بە پەردەكەدا، ئەركی كار پەیدادەبێت، شێوە 4-3 . ئەركی كار لە خاڵی بەیەك گەیشتنی نێوان لەشی دەمارە خانەكەو سەرەتای تەوەرەكەی دەستپێدەكات.

شێوە 4-3

1 لە كاتی ئەركی حەسانەوەدا، ناوەوەی دەمارەخانە نێگەتیڤ دەبێت بە گوێرەی دەرەوەكەی. **2** تێپەڕبوونی ئەركی كار لە پەردەی تەوەرەی دەمارەخانەوە دەبێتە هۆی بێچەوانە بوونەوەی جەمسەرگری، بەمەش ناوەوەی تەوەرەی دەمارەخانەكە پۆزەتیڤ دەبێت بە گوێرەی دەرەوەكەی.



1 لە باری ئەركی حەسانەوەدا جۆگەكانی سۆدیۆم داخراون، بەڵام هەندێك لە جۆگەكانی پۆتاسیۆم دەكرێنەوە.

2 لە باری ئەركی كاردا، جۆگەكانی سۆدیۆم Na^+ دەكرێنەوە، ئایۆنەكانی سۆدیۆم بۆ ناو تەوەرەی دەمارە خانە بڵاودەبنەوە.

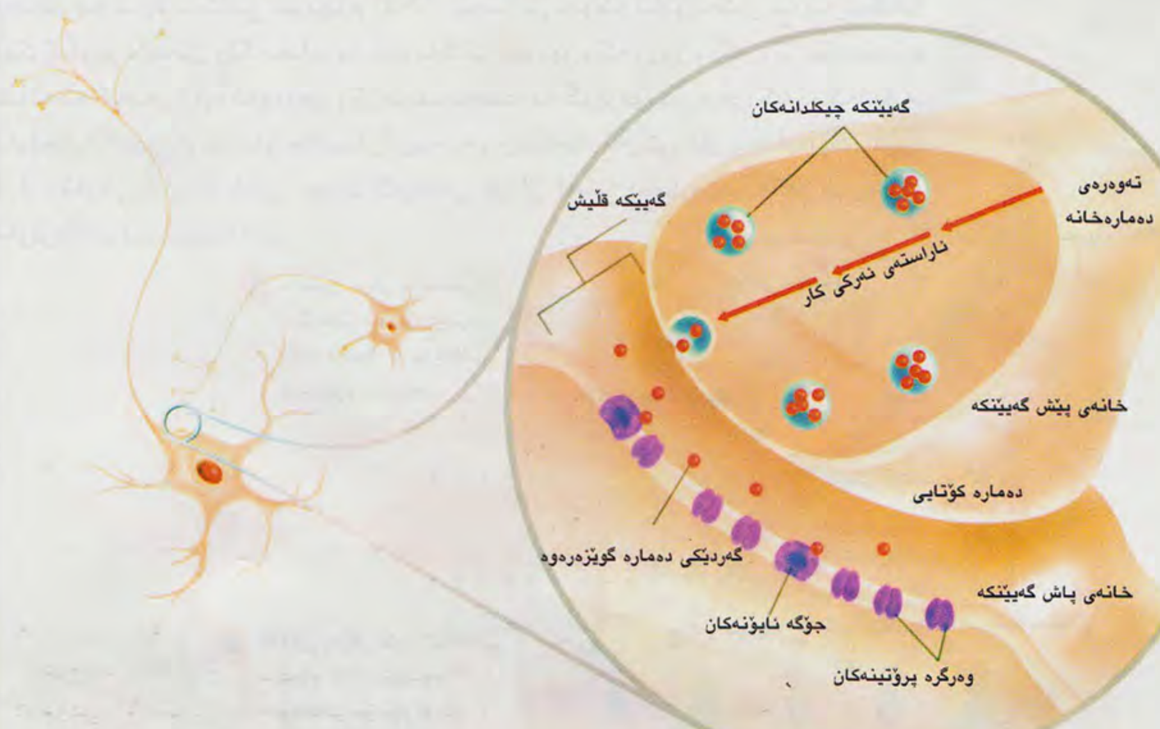
بەدرێژایی تەوەرەی دەمارەخانەکان ئایۆنە جۆگەکان هەن. لە وریابوونەوەی دەمارە خانەکەدا ناوەوەی ئەو پارچەی تەوەرەیەی کە وریاکراوەتەوە پۆزەتیڤ دەبێت. وە گۆڕانی جیاوازی ئەرك، دەبێتە هۆی کردنەوەی جۆگەکانی پەردەی ئەو پارچە تەوەرەی کە لە دوای دێت. لە ڕێگەیانەوە ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+ دەچێتە ناویەوە وەك ئەوەی پێشوو. بۆیە ئەرکی کار تەنها بەیەك ئاڕاستە بە درێژایی تەوەرەدا دەگوازرێتەوە، واتە بۆ دوور لە لە شی خانە کە بەرەو دەمارە کۆتاییەکان دەگوازرێتەوە.

دوای ئەمە جۆگەکانی ئایۆنی سۆدیۆم دادەخرێن، و جۆگەکانی ئایۆنی پۆتاسیۆم دەکرێنەوە، بەمەش دەرەوەی خانەکە پۆزەتیڤ دەبێت بەگوێرەی ناوەوەی، ئەمەش ناودەبرێت بە **گەڕانەوەی جەمسەرگری Repolarization**، کەئاماژەیە بۆ کۆتایی هاتنی ئەرکی کار. بەڵام دەمارەخانە لە تواناییدانیە ئەرکی کارێکی دیکە بەجێبهێنێت، پێش گەڕانەوەی ئەرکی حەسانەوە، ئەم ماوە کاتیەش ناودەبرێت بە **ماوەی نەویستن Refractory period**.

دوای کۆتایی هاتنی ئەرکی کار خەستی ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+، لە ناوەوەی خانە بەرزتردەبێت، وەك ئەوەی لە باری حەسانەوەدایە، بەڵام خەستی ئایۆنەکانی پۆتاسیۆم لە ناوەوەی خانە نزمترە. پاڵنەری سۆدیۆم – پۆتاسیۆم، بە بەکارهێنانی ATP، یارمەتی گەڕانەوەی خەستی ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+وئایۆنەکانی پۆتاسیۆم k^+ دەدات، بۆ ئەو بارەی هەردووکیان تێیدابوون لەباری حەسانەوەدا، بەمەش ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+ بەناو پەردەی خانەدا بۆ دەرەوە دەگوازرێنەوە، بەڵام ئایۆنەکانی پۆتاسیۆم k^+ بە پەردەکەدا بۆ ناوەوە دەگوازرێنەوە، بەمەش دەمارە خانە لە توانایدا دەبێت ئەرکی کارێکی دیکەوەربگرێت.

شێوە 4-4

دەمارەخانەی پێش گەیێنکە گەردەکانی دەمارە گوێزەرەوە دەردەدات بۆ ناو گەیێنکە قڵیش، ئەم گەردانەش بە وەرگرە پرۆتینەکانی پەردەکەی پاش گەیێنکەوە دەبەسترێن، کە دەبێتە هۆی کرانەوەی جۆگە ئایۆنەکان و چوونە ناوەوەی ئایۆنی پۆزەتیڤ، کە وا لە ناوەوەی پەردەی خانەی دوای گەیێنکە دەکات پۆزەتیڤ بێت ئەگەر ئەرکی پەردە پۆزەتیڤ بێت بە تەواوی ئەوا خانەی پاش گەیێنکە ئەرکی کار پەیدادەکات کە بە خانەکەدا دەگوازرێتەوە.



گواستنەوەی دەمارە ڕاگەیاندن لە گەیێنکە دەماردا

دەمارە خانە دەتوانێت لەگەڵ دەمارەخانەیەکی دیکە بەیەك بگەن لە ڕێگەی گەیێنکە قلّیشەوە، دوای گەیشتنی ئەرکی کار بۆ کۆتاییەکانی دەمار. لە کۆتایی دەمارەکاندا چیکڵدانە هەن، دەمارە گوێزەرەوەکان کۆدەکەنەوە، ئەوکاتەی ئەرکی کار دەگاتە دەمارە کۆتاییەکانی تەوەرەی خانەی پێش گەیێنکە، چیکڵدانەکان بە پەردەی پێش گەیێنکەوە دەلکێن، ئەم چیکڵدانانەش دەتەقن ودەمارە گوێزەرەوەکان بەڕەڵا دەکەنە ناو گەیێنکە قلّیش، و دەمارە گوێزەرەوەکان بەناو گەیێنکە قلّیشدا بە خێرایی بڵاودەبنەوە، پاشان بە پرۆتینە وەرگرەکانی پەردەی دوای گەیێنکەوە دەبەسترێن، شێوە 4-4 .

بەستنەوەی نێوان دەمارە گوێزەرەوەو گەردە وەرگرەکان، دەبێتە هۆی گۆڕان لە پێداڕۆشتنی پەردەی دوای گیێنکە، لە ڕێگەی کارتێکردن لە جۆگە ئایۆنەکاندا. کردنەوەی جۆگە ئایۆنەکانی سۆدیۆم، لە پەردەی دوای گەیێنکەدا، هۆیەکە بۆ ئەوەی ناوەوەی پەردەکە بکاتە پۆزەتیف، بەکاری چوونە ژوورەوەی ئایۆنەکانی سۆدیۆم. ئەمەش ئەرکێکی دوای گەیێنکەی کاریگەر پەیدادەکات، بەڵام ئەرکی کار پەیدانابێت تا ژمارەیەکی زۆرتر لە جۆگە ئایۆنەکانی سۆدیۆم نەکرێنەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی چوونە ژوورەوەی بڕێکی زۆر لە ئایۆنەکانی سۆدیۆم، کە ئەم بڕە تەواوە بۆ پەیداکردنی ئەرکی کار. بەڵام بەستنەوەی نێوان هەندێك دەمارە گوێزەرەوەکان و گەردە وەرگرەکان، لەوانەیە ببێتە هۆی کرانەوەی جۆگەی دیکە، کە ڕێگە بە ئایۆنە نێگەتیڤەکان دەدەن بچنە ناو خانەکەوە. بەمەش ناوەوەی خانەکە بە پلەیەکی گەورەتر نێگەتیف دەبێت بە گوێرەی دەرەوەکەی، هیچ ئەرکێکی کار لە دەمارە خانە وەرگرەکەدا پەیداناکات، بەڵکو دەبێتە پەیدابوونی ئەرکی دوای گەیێنەکەی وەستێنەر. گوێزەرەوەکان لە گەیێنکە قلّیشدا هەتا سەر نامێننەوە. زۆربەیان لە گەیێنکە قلّیش پاش ماوەیەکی کورت لە دەرپەڕاندنیان لادەبردرێن. زۆربەی گەیێنکە خانەکان دەمارە گوێزەرەکان دەمژن وسەر لە نوێ بەکاریان دەهێننەوە. لە گەیێنکە قلّیشەکانی دیکەدا دەمارە گوێزەرەوەکان بە هۆی ئەنزیمەکانەوە لێك هەڵدەوەشێن، دووبارە مژینەوەی دەمارە گوێزەرەوەکان یان هەڵوەشاندنیان کاریگەری بەردەوامیان لەسەر خانەکانی دوای گەیێنکە دەوەستێنێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 4-1

1. پێکهاتەی دەمارەخانە وەسف بکە.

2. مەبەست لە ئەرکی حەسانەوەی پەردەی دەمارەخانە چییە؟ بەهاکەی بە ڤۆڵت چەندە؟

3. مەبەست لە ئەرکی کار چییە؟

4. چۆن دەمارە ڕاگەیاندن لە دەمارە خانەیەکەوە بۆ دەمارە خانەیەکی دوای خۆی دەگوازرێتەوە؟

5. بۆچی کۆئەندامی دەمار بڕێکی زۆر لە وزە بەکاردەهێنێت؟

6. ئەگەری دوو کاریگەری دەمارە گوێزەرەوەکان لەسەر دەمارە گەیێنکە وەسفبکە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. سوودی فرمانی دەمارەخانەیەکی فرە لق و پۆپ چییە بە بەراورد لەگەڵ دەمارە خانەیەك تەنها یەك لق وپۆپی هەبێت؟

8. سەرنجی مۆدێلی دەمارە گەیێنکە لە شێوە 4-4 دا بکە. چی ڕوودەدات ئەگەر دەمارە گوێزەرەوەکان لە گەیێنکە قلّیشدا لانەبردرێن؟

کەرتی

2-4

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ دوو بەشە سەرەکییەکەی ناوەندە کۆئەندامی دەمار دەناسێنێت.

● فرمانی بەشە سەرەکییەکانی دەماخ کورت دەکاتەوە.

■ ڕۆڵی هەستە بەش و جوولە بەشی چێوە کۆئەندامی دەمار ڕووندەکاتەوە.

◆ جیاکەرەوە لە نێوان لەشە کۆئەندامی دەمارو خۆییە کۆئەندامی دەماردا دەکات.

پێکهاتەی دەمارە کۆئەندام

دەمارە کۆئەندام، تۆڕێك خانەی بەرز ڕێکخراون، چاودێری گۆڕانەکان وپەیوەندی نێوانیان دەکەن، هەروەها کۆنترۆڵی چالاکی لەش و فرمانی دەماخ و زیندە چالاکییەکان دەکەن. دەمارە کۆئەندام دەکرێت بە دوو بەشی سەرەکی: ناوەندە کۆئەندامی دەمار وچێوە کۆئەندامی دەمار.

ڕێکخستنی دەمارە کۆئەندام

ناوەندە کۆئەندامی دەمار Central nervous system لە دەماخ و درکەپەتك پێك دێت شێوە 4-5 . دەماخ ناوەندی کۆنترۆڵە لە دەمارە کۆئەندامدا، بەڵام درکەپەتك دەمارە ڕاگەیاندنەکان لە نێوان لەش و دەماخدا دەگوازێتەوە. دەماخ دەمارە ڕاگەیاندنە هاتووەکان لە لەشەوە لێکدەداتەوە و وەڵامە ڕاگەیاندنەکان لە ڕێگەی درکەپەتکەوە بۆ هەموو بەشەکانی لەش دەنێرێتەوە.

چێوە کۆئەندامی دەمار Peripheral nervous system ، لەو دەمارەخانانە پێکدێت کە زانیارییەکان لە لەشەوە/کۆدەکەنەوەو دەیگوازنەوە بۆ ناوەندە کۆئەندامی دەمار. ئەم خانانەش ناودەبرێن بە دەمارەخانە هاتووەکان *Afferent neurons* . هەندێکی دیکە لە چێوە دەمارە خانەکان زانیاری لە ناوەندە کۆئەندامی دەمارەوە بۆ لەش دەگوازنەوە، ئەم خانانەش ناودەبرێن بە دەمارە خانەی دەرچوو *Efferent neurons* .

دەماخ

دەماخ چاودێری کردارەکانی ڕۆژانەی لەش دەکات، بڕێکی زۆر لە ڕاگەیاندنەکان لێکدەداتەوە. ناوەندەکێشی دەماخ لە کەسێکی پێگەیشتوودا دەگاتە 1.4 kg، واتە نزیکەی 2% کێشی گشتی لەشە. لەگەڵ بچوکی بارستە ڕێژەیی دەماخدا، بەڵام 100 بلیۆن دەمارەخانەی تێدایە کە هەموویان وەکو یەکەیەك کاردەکەن.

دەماخ بەرپرسیارە لە زۆر لەو سیفەتانەی کە کەسێك لە کەسێکی دیکە جیادەکاتەوە، وەك هزرو هەست ویادکردنەوەو بەهرەمەندی و سۆز، هەر بۆ زانین زۆربەی دەماخ، تایبەتە بە ڕێکخستنی کاری لەش و پارێزگاری لە هاوسەنگی ناوەکی. دەماخیش لە چوار بەشی سەرەکی پێکدێت کە ئەمانەن.

مێشك

گەورەترین بەشی دەماخ مێشکە **Cerebrum** ، بە ئاسانی دەناسرێتەوە لە ڕێی چینە دەرەکییە زۆر لۆچدارەکەی، ئەویش لە دوو نیوەگۆی مێشکی پێکهاتووە، شێوە 4-6 . کە بەهۆی تەنی کالۆسەمەوە *Corpus callosum* پێکەوە بەستراون، ئەویش گورزەیەکە لە تەوەرەی دەمارەخانە پێکدێت، دەکەوێتە ناوەندە کەندەکەیەکی قوڵەوە

که هەردوو نیوە گۆی چەپ و ڕاست لێك جیادەکاتەوە. کەندەکەکانی دیکە هەر نیوە گۆیەك دابەشدەکەن بۆ چوار پل، ئەوانیش ناوچەوانە پل *Frontal lobe*، و دیوارە پل *Parietal lobe*، ولاجانگە پل *Temporal lobe*، و پشتە پل *Occipital lobe* ن.

چینی دەرەوەی مێشك کە ناودەبرێت بە **توێکڵی مێشك Cerebral cortex**، بەچڕی لۆچدارە، لە ماددەیەکی خۆڵەمێشی *Gray matter* پێکدێت. کە پێکهاتووە لە لەشی دەمارەخانەکان وتەوەرەی بێ مایلینی هەندێك لە خانەکان. چڕی لۆچەکان ڕووبەری ڕووی توێکڵ زیاددەکەن. ژمارەی خانەکان لە توێکڵدا لە نێوان 10% و20% کۆی ژمارەی دەمارە خانەکانی دەماخە، وەك لە شێوە 4-6 دا، دەردەکەوێت بەشە جیاوازەکان لە توێکڵی مێشکدا ڕاگەیاندنەکان وجوولە وەڵامە هاتووەکانی لەش کۆنترۆڵ دەکەن. هەربۆ نموونەش ناوچەی توێکڵ کە تێیدا تێگەیشتنی بەرکەوتنە ڕاگەیاندنەکانی تێدایە دەکەوێتە دیوارە پلەوە.

بەڵام هەموو ئەم بەشانە لە هەردوو نیوە گۆی مێشکدا لێکناچن. ئەو دوو ناوەندەی کۆنترۆڵی دووان و زمان دەکەن، دەکەونە نیوە گۆی چەپی مێشکەوە. بەڵام ئەو ناوەندانەی کە دەست دەگرن بەسەر چارەسەرکردنی جێشوێن وتێگەیشتن لێی، و وە چارەسەرکردنی بیرکردنەوەی ژیرانە، دەکەونە نیوەگۆی ڕاستی مێشکەوە. بەڵام لە کەسێکی چەپەدا فرمانی ئەو ناوەندە ناوچانە جیاوازە.

لەژێر ڕووی توێکڵی مێشکدا ماددەیەکی سپی *White matter* هەیە لە تەوەرەی مایلینی پێکدێت. ئەم تەوەرانەش ناوچە دیاریکراوەکانی توێکڵ بە یەکەوە و بەناوەندە دەمارییەکانی دیکە دەبەستنەوە. ئەم تەوەرانە کاتی هاتنە ناوەوەیان لە لەشەوە بۆ دەماخ یەکتر دەبڕن، چارەسەرکردنی ئەو ڕاگەیاندنانەی کە لە نیوەی ڕاستی لە شەوە پەیدادەبن لە نیوەی چەپی دەماخدا دەبێت وە بە پێچەوانەش ڕاستە.

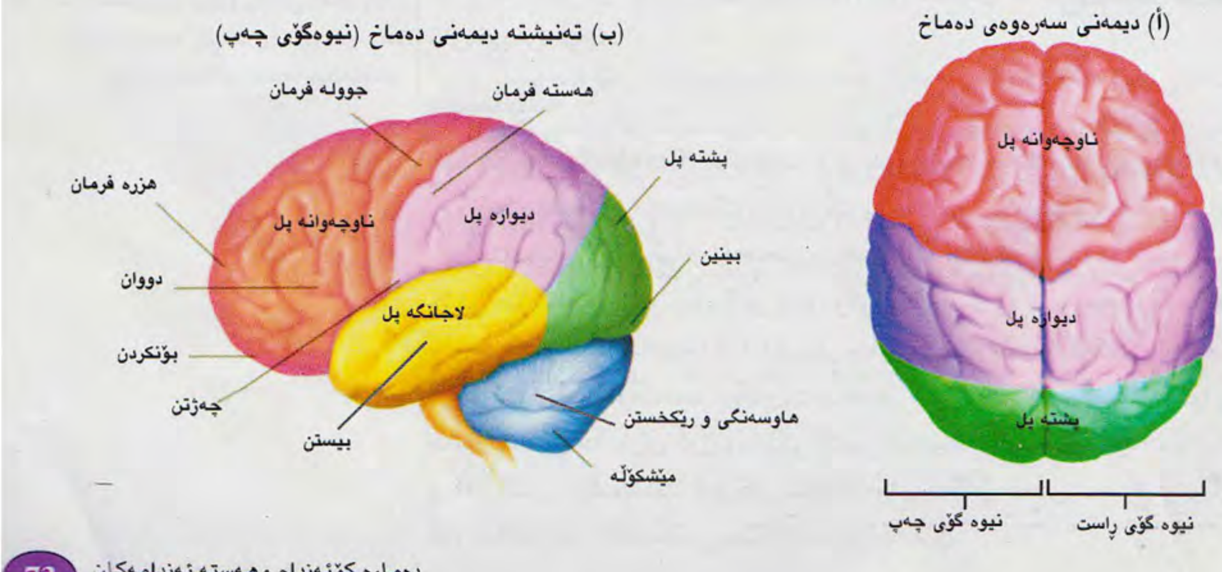


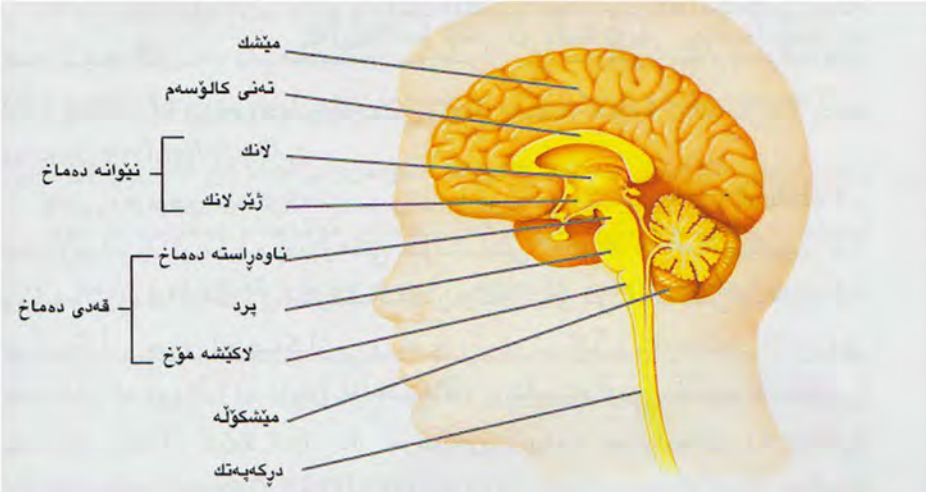
شێوە 4-5

ناوەندە کۆئەندامی دەمار، دەماخ و دڕکەپەتك دەگرێتەوە، کە بەڕەنگی پرتەقاڵی دەرکەوتوون. بەڵام چێوە کۆئەندامی دەمار کە بە ڕەنگی ئەرخەوانی دەرکەوتووە هەموو دەمارە شانەکانی دیکەی لەش دەگرێتەوە.

شێوە 4-6

(أ) دیمەنی سەرەوەی دەماخ نیوەگۆی ڕاست وچەپی مێشك دەردەخات. (ب) هەر نیوە گۆیەکی مێشك دابەش دەکرێت بۆ چوار پل، ناوەندەکانی کۆنترۆڵ کردنی فرمانە جیاوازەکان دەکەونە ناوچە جیاوازەکانی دەماخ.





شێوە 4-7

بڕگەی تەنیشنە دیمەنی نیوە گۆی ڕاستی ناوەندی دەماخ دەردەخات. توێكڵی مێشك بە درێژایی ناوچەوان و پشتەوە و بەشی سەرەوەی دەماخ لۆچدار دەردەكەوێت، كە كەندەكێكی قووڵ هەیە، هەردوو نیوە گۆیەكە لێك جیادەكاتەوە، بەڵام ئەو پێكهاتانەی لە ژێر مێشكدا هەن لە پانە بڕگەیەكدا ڕوونكراونەتەوە.

نێوانە دەماخ

نێوانە دەماخ *Diencephalon* ، ئەو بەشەیە كە دەكەوێتە نێوان مێشك و قەدی دەماخ. ئەمەش ناوەندەكانی گەیاندنی دەمارە ڕاگەیاندنە هاتووەكان و دەرچووەكانی دەماخی تێدایە، كە ئەمانە دەگرێتەوە: **لانك Thalamus** ، كە زۆربەی هەستە دەمارە ڕاگەیاندنەكان ئاراستەی ناوچەی تایبەتمەند لە توێكڵی مێشكدا دەكات. هەروەها **ژێر لانك Hypothalamus** ، دەگرێتەوە كە یارمەتی پاراستنی هاوسەنگی ناوەكی دەدات، و دەست دەگرێت بەسەر دەردانی زۆربەی لەشە هۆرمۆنەكان بە ڕێگەی ڕاستەوخۆ یان نا ڕاستەوخۆ.

قەدی دەماخ

قەدی دەماخ Brain stem ، وەك لە شێوە 4-7 دا دیارە، مێشك بە دركە پەتك دەبەستێتەوە. قەدی دەماخ ناوچەیەكی تەسكە دەكەوێتە ژێر نێوانە دەماخ ولە سێ بەش پێكدێت ئەوانیش: ناوەڕاستە دەماخ و پرد و لاكێشە مۆخن. **ناوەڕاستە دەماخ Midbrain** ، بینین وبیستنە ڕاگەیاندەكان دەگەیێنێتە ناوەندە تایبەتمەندەكان. پرد **Pons** یش بەیەك گەیشتنی نێوان هەردوو نیوە گۆی مێشك و مێشكۆڵە دابیندەكات، بەڵام لاكێشە مۆخ **Medulla oblongata** وەكو ناوەندێكی كۆنترۆڵی تێكرای لێدانی دڵ و هەناسەدان كاردەكات، وە لە چالاكی دیكەش كە پەیوەندیان بە هاوسەنگی ناوەكییەوە هەیە.

مێشكۆڵە

مێشكۆڵە Cerebellum، دەكەوێتە لای خوارەوەی مێشك، لە دیوی پشتەوەی وە بە ڕووە لۆچدارەكەی جیادەكرێتەوە، كە یارمەتی ڕێكخستنی كاری ماسولكەكان دەدات و پێشوازی دەكات لە هەستە دەمارە ڕاگەیاندنە هاتووەكان لە ماسولكەكان وژێی ماسولكەیی، و جومگەو چاو وگوێیەكانەوە وە هەروەها ڕاگەیاندنەكان لە ناوەندەكانی دیكە لە دەماخدا. ئەویش چارەسەری ڕاگەیاندنەكانی تایبەت بە باری لەش دەكات و وەدەست دەگرێت بەسەر شێوەی لەش و مانەوەی پەیكەرە ماسولكەكان لە باری گرژبوونێكی كەمی هەمیشەیی دا. مێشكۆڵە جووڵە بەردەوام و خێراكان ڕێكدەخات. ئەویش بەرێككەوتن لەگەڵ قەدی دەماخ وتوێكڵی مێشك كاردەكات، بۆ ڕێكخستنی پەیكەرە ماسولكەكان.

دڕکە پەتك

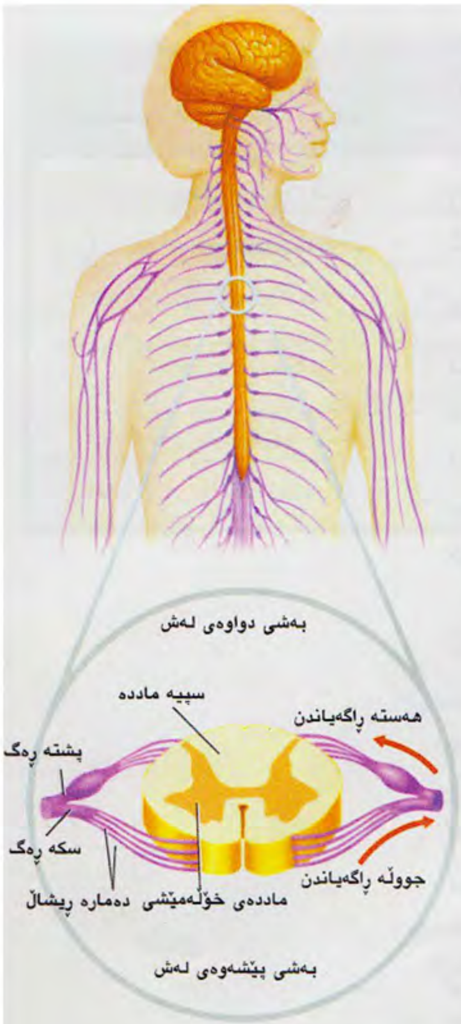
دڕکە پەتك لە شێوە 4-8 دا دیارە، ستوونێکە لە دەمارە شانە، لە لاکێشە مۆخەوە دەستپێدەکات بەرەو خوارەوە بە بڕبڕەی پشتدا درێژ دەبێتەوە، دەمارە ڕاگەیاندنە هاتوو و دەرچووەکان، دەگوازێتەوە. دڕکە پەتك، پێکدێت لە دەرەچینێك لە ماددەیەکی سپی و ناوە چینێك لە ماددەیەکی خۆڵە مێشی، کە پێکدێت لە لق وپۆپ وتەوەرە بێ مایلینەکان و لەشی دەمارە خانەکان.

چێوە کۆئەندامی دەمار

ناوەندە کۆئەندامی دەمار بە بەردەوامی کارلێك دەکات لەگەڵ چێوە کۆئەندامی دەماردا، لە ڕێگەی 12 جووت لە کاسە دەمارەکان، کە دەماخ دەبەستن بەسەرو مل، وە لە ڕێگەی 31 جووت دڕکە دەمارەوە، ناوەندە کۆئەندامی دەمار، بە هەموو بەشەکانی لەشەوە دەبەستنەوە. **دەمارەکان Nerves** پێکدێن لە تەوەرەی دەمارە خانەکان و ولق وپۆپەکانیان، کە لە دەرەوەی ناوەندە کۆئەندامی دەماردا هەن. هەموو دڕکە دەمارێك لە دڕکە پەتکەوە بە دوو ڕەگ دەستپێدەکات: پشتەڕەگ *Dorsal root* و سکە ڕەگ *Ventral root* . پشتە ڕەگ دەمارە ڕاگەیاندنەکان لە شوێنی وریابوونەوە واتە لە **هەستە وەرگرەکان Sensory receptors**، دەگوازێتەوە بۆ ناوەندە کۆئەندامی دەمار، ئەم دەمارە خانانەش تایبەتن بە وەرگرتنی وریاکەرەوەکانی وەکو ڕۆشنایی یان پەستان یان گەرمی. بەڵام تەوەرەی جووڵە **دەمارە خانەکان Motor neurons** بە سکە ڕەگدا دەڕۆن کە ڕاگەیاندنەکان لە ناوەندە کۆئەندامی دەمارەوە بۆ ماسولکەکان وڕژێنەکان دەگوازنەوە. لە دڕکە پەتکدا **نێوانە دەمارە خانەکان Interneurons** هەن ڕاگەیاندنەکان لە نێوان دەمارە خانەکاندا دەگەیەنن.

هەستە بەش

هەستە بەشی چێوە کۆئەندامی دەمار هەستە وەرگرەکان و نێوانە دەمارە خانەکانی تێدایە، پەیوەندیی وەرگرەکان بە ناوەندە کۆئەندامی دەمار دابیندەکەن. هەستە وەرگرەکان، وریاکەرەوەکان لە دەوروبەری ژینگەیی ناوەکی ودەرەکی لەشدا وەردەگرن، کاسە دەمارەکان ودڕکە دەمارەکان ڕاگەیاندنە پەیدابووەکان، لە هەستە وریا کەرەوەکان دەنێرن بۆ ناوەندە کۆئەندامی دەمار.



شێوە 8-4

دڕکە پەتك، وەك لە پانە بڕگەکەدا دیارە، ڕاگەیاندنەکان بۆ دەماخ و وە لە دەماخیشەوە دەیگوازێتەوە. هەستە ڕاگەیاندنەکانی هاتووش لە لەش دەچنە ناو دڕکە پەتك لە ڕێی پشتە ڕەگەوە. بەڵام ڕاگەیاندنە ئاڕاستە کراوەکان بۆ ماسولکەکانی لەش و زۆر لە ڕژێنەکان، لە دڕکە پەتکەوە دەردەچن لە ڕێی جووڵە دەمارە خانەکانەوە بەسکە ڕەگەکاندا دەڕۆن.

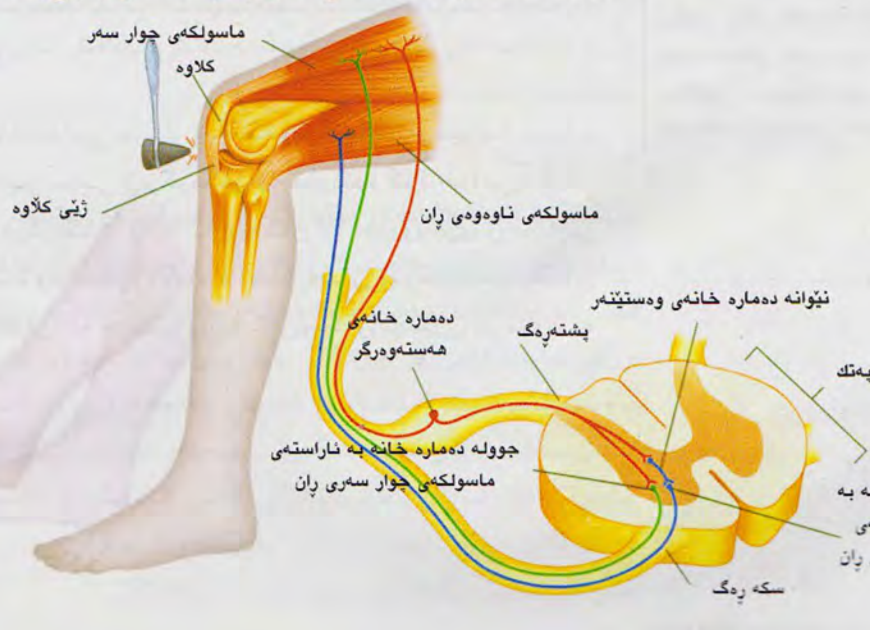
جووڵە بەش

جووڵە بەش لە چێوە دەمارە کۆئەندام، وا لە لەش دەکات کە لەگەڵ هەستە ڕاگەیاندنەکاندا کارلێك بکات، جووڵە بەش لە دوو کۆئەندامی سەربەخۆ پێکدێت، کە ئەوانیش لەشە دەمارە کۆئەندام و خۆییە دەمارە کۆئەندامن.

لەشە دەمارە کۆئەندام

لەشە دەمارە کۆئەندام Somatic nervous system، لە جووڵە بەشی چێوە کۆئەندامی دەماردا، جووڵە دەمارە خانەی تێدایە، کە دەست بەسەر جووڵەی پەیکەرە ماسولکەدا دەگرن، واتە پەیکەرە ماسولکەکان بە شێوەی خۆویستانە دەجووڵێنن، هەروەها لەشە دەمارە کۆئەندام، دەتوانێت لە بێ ئاگایشدا کاربکات لە کونترۆڵکردن، وەکو یارمەتیدان لە پارێزگاریکردن لە هاوسەنگی ناوەکی.

چێوە دەمارە کۆئەندام، نیشانەکان بە **پەرچە کردارەکان Reflexes** دەگەیەنێت، ئەم کردارەش وەڵامدانەوەیەکی جووڵە خۆنەویستی کتوپڕە و بە زۆری بۆ پاراستنی لەشە، شێوە 4-9، پەرچە کرداری ئەژنۆ ڕووندەکاتەوە، لێدانی سووك لەو ژێیە ماسولکەی دەکەوێتە ژێر کڵاوە، هەستە وەرگرەکان لە ماسوولکەی چوار سەری ڕاندا وریا دەکاتەوە، وەرگرەکان دەمارە ڕاگەیاندن لە ڕێی هەستە دەمارە خانەکانەوە بۆ ماددە خۆڵە مێشیەکەی درکەپەتك دەنێرن. دەمارە ڕاگەیاندنەکان لە دەمارە کۆتاییەکانی هەستە خانەکانەوە بۆ جووڵە دەمارە خانەکان دەگوازرێتەوە بەرەو ماسولکە وریاکراوەکە، ئەم ماسولکەیەش گرژدەبێت. هەروەها دەمارە ڕاگەیاندنەکان لە دەمارە کۆتاییەکانی دەمارە خانەکانەوە دەگوازرێنەوە بۆ نێوانە دەمارە خانە وەستێنەرەکان دوایی بۆ جووڵە دەمارە خانەکانی ماسولکە پێچەوانەکە، کە ماسولکەی ناوەوەی ڕانە لە دواوەی ڕاندایە ئەو ماسولکەیە خاودەبێتەوە. بە گرژبوونی ماسولکەی چوارسەری ڕاندا بە هاوکات لەگەڵ خاوبوونەوەی ماسولکەی ناوەوەی ڕاندا، دەبێتە هۆی پاڵپێوەنانی لاق بەرەو پێشەوە. ئەم جۆرە وەڵامدانەوەیەش ناودەبرێت بە دڕکە پەرچەکردار *Spinal reflex*، کە دەمارە خانەکانی لەش پێیهەڵدەستن بەبێ بەشداریکردنی دەماخ.



ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

لەشی

Somatic

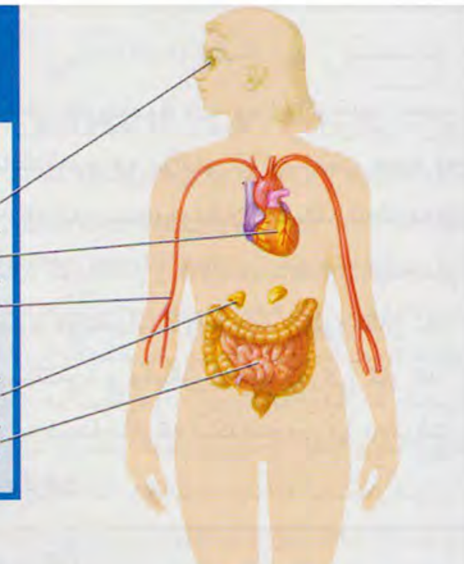
لە یۆنانیدا Somatikos ماناکەی «بۆلەش».

شێوە 4-9

پەرچە کرداری ئەژنۆ.

خشتەی 1-4 کاریگەری بەشی سمپاساوی و پاراسمپاساوی لەسەر ئەندامە هەمە جۆرەکان

ئەندام	کاریگەری بەشی سمپاساوی	کاریگەری بەشی پاراسمپاساوی
چاوەکان	فراوان بوونی بیلبیلە	تەسکبوونەوەی بیلبیلە
دڵ	زیادبوونی تێکرایی لێدانی دڵ	کەمبوونەوەی تێکرایی لێدانی دڵ
لوولەکانی خوێن	فراوانبوونی ئەو لوولانەی خوێن کە بەرەو پەیکەرە ماسولکەکان دەچن	کاریگەری کەمە یان کاریگەری نیە
ئەدرینالەرژێن	دەردانی هۆرمۆنەکان	وەستاندنی چالاکی رژێنەکان
ڕیخۆڵە	نزمبوونەوەی دەردراوی گەدەیی	بەرزبوونەوەی دەردراوی گەدەیی



خۆییە کۆئەندامی دەمار

خۆییە کۆئەندامی دەمار Autonomic nervous system، بەشێك لە جووڵە بەشی چێوە دەمارە کۆئەندام پێکدەهێنێت. دەست دەگرێت بەسەر بارودۆخی ئاسایی ناوەوەی لەش، لە ڕێگەی کۆنترۆڵکردنی کاری لووسە ماسولکەکان لە لوولەکانی خوێن وئەندامەکان. هەروەها دەست دەگرێت بەسەر جووڵەی هەناسەدان، و لێدانی دڵ و هەرس و دیاردەی دیکەی هاوسەنگی ناوەکی.

خۆییە کۆئەندامی دەمار دەکرێت بە دوو بەش، ئەوانیش بەشی **سمپاساوی Sympathetic division** ، و **بەشی پاراسمپاساویین Parasympathetic division** . ئەم دوو بەشەش کۆئەندامەکانی لەش وریا دەکەنەوە یان دەیانوەستێنن، وەك لە خشتەی 1-4 دادیارە. هەر ئەرکێکی سۆزی بێت یان جەستەیی، دەتوانێت بەشی سمپاساوی چالاك بکات، بۆ نموونە باری لە ناکاوی وەکو تووش بوونی پەلامارێك، دەبێتە هۆی ئەوەی کەوا لە بەشی سمپاساوی بکات کە ڕێبازی خوێن بگۆڕێت بەرەو دڵ و پەیکەرە ماسولکەکان دوور لە هەرسە ئەندامەکان، بەڵام بەشی پاراسمپاساوی دەست دەگرێت بەسەر دەوروبەری ناوەکی لە بارو دۆخی ئاسایدا. دوای لاچوونی ماوەی هەڕەشەکە بەشی پاراسمپاساوی هانی ئەندامەکان دەدات بە گەڕانەوەیان بۆ چالاکی ئاساییان. وروژمی خوێن بۆ دڵ و پەیکەرە ماسولکەکان کەمدەبێتەوە. لە بارودۆخی ئاساییدا هەردوو کۆئەندامەکە بەیەکەوە کاردەکەن.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-4

1. ناوی دوو ئەندامی سەرەکی ناوەندە دەمارە کۆئەندام بڵێ.
2. بەشە سەرەکیەکانی دەماخی مرۆڤ چین؟ فرمانی هەریەکەیان چییە؟
3. ناوی دوو بەشەکەی چێوە کۆئەندامی دەمار بڵێ، و فرمانەکانیان ڕوونبکەرەوە.
4. لەشە دەمارە کۆئەندام لە خۆییە دەمارە کۆئەندام بە چی جیاوازە؟
5. وەسفی کاری دووبەشەکەی خۆییە دەمارە کۆئەندام بکە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. لە شێوەی 4-9 دا، ئەگەر ئەو دەمارە خانانەی کە بەستراون بە ماسولکەی ناوەوەی ڕان تێك بچن، چی ڕوودەدات؟
7. دەماخ وەستان زیان بە دەمارە خانەکانی دەماخ دەگەیەنێت. چۆن پزیشك دەتوانێت ئەو ناوچانەی دەماخ دیار بکات کە بە دەماخ وەستان کارتێکراون؟

3-4

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ ناوی ئەو وریا کەرەوانە دەنێت کە هەریەك لە پێنج جۆرە هەستە وەرگرەکان وەڵامیاندەدەنەوە.

● ئەو بەشانەی گوێ کە تایبەتن بە بیستن و پاراستنی هاوسەنگی دیاریدەکات.

■ وەسفی پێکهاتەی چاو و فرمانی خانە قوچەکییەکان وخانە چیلکەییەکان لە بینیندا دەکات.

◆ وەسفی چۆنیەتی ناسینەوەی بۆن و چێژە جیاوازەکان دەکات.

▲ بەراورد لە نێوان کردارەکانی ناسینەوەی بەرکەوتن وگەرمی وئازار دەکات.

هەستە وەرگرەکان

مرۆڤ بە وریاکەرەوە ناوەکی و دەرەکیەکان کاریتێدەکرێت، وە لە توانایدا هەیە جۆرە جیاوازەکانی وریاکەرەوە لێك جیابکاتەوە. وە توانای تێگەیشتنی هەیە لە وریاکەرەوەکان بە هۆی هەستە ئەندامە زۆر پەرەسەندووەکان. هەستە ئەندامەکان تەواوکاری نێوان فرمانەکانی چێوە دەمارە کۆئەندام و ناوەندە دەمارە کۆئەندام دابین دەکەن. هەستە بەش لە چێوە دەمارە کۆئەندامدا، زانیاریە هاتووەکان لە ناوەوەی لەش ولە ژینگەی دەرەکی کۆدەکاتەوە و دەیگۆڕێت بۆ ئەرکی کار کە دەیگوازێتەوە بۆ ناوچە تایبەتمەندەکان لە دەماخدا، کە لێکدانەوەی بۆ دەکرێت تاوەکو لەش وەڵامێکی گونجاوی بۆ وەربگرێت.

ناسینەوەی وریاکەرەوەکان

بۆ ئەوەی زیندەوەران بتوانن لە ژیاندا بمێننەوە، لە سەریان پێویستە گۆڕانەکان لە ژینگەکەیان بناسنەوە و بەشێوەیەکی گونجاو کارلێکی لەگەڵدا بکەن. مرۆڤ وزیندەوەرانی دیکە گۆڕانە ژینگەیەکان لە ڕێی **هەستە ئەندامەکانەوە** **Sense organs** دەناسنەوە، چاو وگوێ و لووت ودەم وپێست هەستە وەرگرەکانیان تێدایە کە وریا کەرەوەکان وەردەگرن و دەیانگۆڕن بۆ دەمارە ڕاگەیاندن.

هەستە وەرگرەکان و ئەندامەکانیان

هەستە وەرگر دەمارخانەیە، وریاکەرەوەکان دەناسێتەوە، هەستە وەرگرەکان هەمە جۆرن، دەتوانرێت پۆلێن بکرێن بە پێی جۆری وریاکەرەوەکە، کە وەرگری تایبەت بە خۆی وەڵامی دەداتەوە، بۆ ئەمانەی خوارەوە:

- میکانیکە وەرگرەکان وەڵامی جووڵەو پەستان و توندکردن دەدەنەوە.
- ڕۆشنە وەرگرەکان وەڵامی گۆڕانەکانی ڕۆشنایی دەدەنەوە.
- کیمیکە وەرگرەکان وەڵامی ماددە کیمیاییەکان دەدەنەوە.
- گەرمییە وەرگرەکان وەڵامی گۆڕانەکانی پلەی گەرمی دەدەنەوە.
- ئازار وەرگرەکان وەڵامی ئەو تێکچوونانە دەدەنەوە کە تووشی شانەکان دەبن.

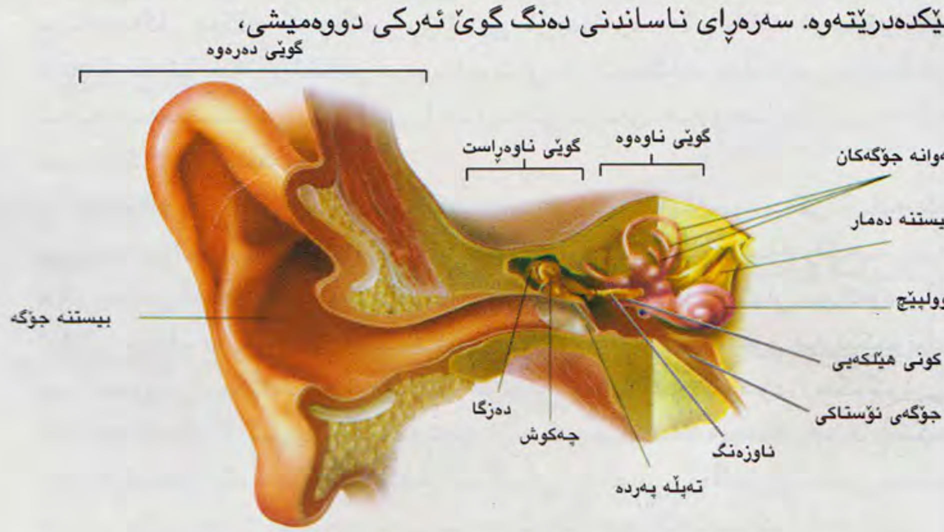
هەستە وەرگرەکان لە هەستە ئەندامەکاندا چرییان زیاترە وەك چرییان لە بەشەکانی دیکەی لەشدا. کاتێك هەستە وەرگرەکان لە هەستە ئەندامێکی دیاریکراودا وریا کەرەوەیەکی گونجاو وەردەگرن، دەیگۆڕن بۆ دەمارە ڕاگەیاندن یان ئەرکی کار، هەستە دەمارە خانەکان، ڕادەبن بەگواستنەوەی ئەو ڕاگەیاندنانە بۆ ناوچە دیاریکراوەکانی دەماخ. لەگەڵ ئەوەی ئەو ئەرکی کارانەی کە هەستە ئەندامە جیاوازەکان پەیدایدەکەن کارەبایی لێکدەچن. کەواتە چۆن مرۆڤ دەتوانێت بزانێت ئەو کارتێکەرە ئاسمانی شینەیان ژاوەژاوی زۆرە. ئەو ناوچانەی دەماخ کە ئەرکی کار لێکدەدەنەوە هەمە جۆرن بە پێی هەمەجۆری وریاکەرەوەکان.

بۆ هەر هەستیارێك لە هەستیارەکان ناوچەیەکی دیاریکراو لە دەماخدا هەیە. ئەو ڕاگەیاندنانەی بۆ ناوچەی بینین لە پشتە پلی مێشکدا دەگوازرێنەوە دەماخ وەکو وێنە لێکیان دەداتەوە، تەنانەت ئەگەر وریاکەرەوەکەش شتێکی جیاوازبێت، بۆ نموونە ئەگەر چاوی کەسێك مشتە کۆڵەیەکی بەرکەوێت (ئەستێرە دەبینێت). لێرەدا وریا کەرەوەکە پەستانی بەرکەوتنی مشتە کۆڵەکەیە، کەچی دەماخ وەکو وێنەیەك لێکیداوەتەوە.

بیستن و هاوسەنگی

گوێ دووفرمانی سەرەکی بە جێدەهێنێت، ئەوانیش ناسینەوەی دەنگ و پاراستنی هاوسەنگیە. پەرەی گوێ ی لەرینەوە دەنگیەکان بۆ ناوگوێ ئاراستە دەکات، وەك لە شێوەی 4-10، گوێی دەرەوە لە پەڕەی گوێ و **بیستنە جۆگە** **Auditory canal** پێکدێت کە بە **تەپڵە پەردە** **Tympanic membrane** کۆتایی دێت. کاتی تێپەڕبوونی لەرینەوەکان بە هەوای بیستنە جۆگەدا تەپڵەی گوێ دەلەرێتەوە. پەستانی هەوا ڕێکدەخرێت لە پشتی تەپڵە پەردە لە گوێی ناوەراستدا، لە ڕێی چوونە ناوەوەی بڕێکی گونجاو لە هەوا بۆ گوێی ناوەڕاست بە **جۆگەی ئۆستاکیدا** **Eustachian tube**، کە گوێی ناوەڕاست بە گەروو دەگەیەنێت. ئەم جۆگەیە هاوسەنگی پەستان لە هەردوو لای پەردەکەدا بەدیدەهێنێت. لە کاتی ڕوودانی گۆڕانێکی کتوپڕ لە پەستانی زەپۆشدا، ئەمەش هاوشێوەی ئەوەیە کە لە گەشتیارەکان ڕوودەدات لە کاتی بەرزبوونەوەی یان نیشتنەوەی فرۆکەدا.

کاتێك تەپڵە پەردەی گوێ دەلەرێتەوە لە پشتەوە ئێسکەکانی گوێی ناوەڕاست دەجووڵێن: چەکوش ودەزگاو ئاوزەنگ. ئاوزەنگ لەرینەوەکان بۆ کونی هێلکەیی *Oval window* دەگوازێتەوە، کە گوێی ناوەڕاست وگوێی ناوەوە لێکجیادەکاتەوە. گوێی ناوەوە **لوولپێچ** **Cochlea** ی تێدایە، لوولپێچیش، بۆریەکی لوولپێچیە سێ جۆگەی تێدایە پڕن لە شلەیەك کە پەردە لێکیان جیادەکاتەوە. جۆگەی ناوەڕاست ئەندامی کۆرتی *Organ of Corti* تێدایە، کە ئەندامی بیستنە، ئەندامی کۆرتی لەسەر پەردەی خوارەوەی جۆگەی ناوەڕاست ڕاگیردەبێت، کە میکانیکە وەرگرەکانی تێدایە، و ناودەبرێت بە مووە خانەکان *Hair cells*، لەرینەوەکان لەکونی هێلکەییدا دەبنە هۆی لەرینەوەی شلەی ناو لوولپێچ، بەمەش پەردەی خوارەوەی جۆگەی ناوەڕاست دەجوولێت و وا لەو مووە خانانە دەکات کە لە سەری ڕاگیرکراون بەر ئەو پەردەیە بکەون کە دایپۆشیوون. چەمانەوەی مووە خانەکان جۆگە ئایۆنیەکان چالاك دەکەن کە تێیاندا گۆڕان لە ئەرکی کارەبایی ڕوودەدات، لەم کاتەدا مووە خانەکان دەمارە گوێزەرەوەکان دەردەدەن و دەمارەخانەکانی بیستنە دەمار چالاك دەکەن. ئەرکی کار لە ڕێی بیستنە دەمارەوە دەگوازرێتەوە بۆ ناوچەی بیستن لە قەدی دەماخدا، پاشان بۆ لانك، لە کۆتاییدا بۆ ناوەندی بیستن، لە توێکڵی مێشکدا، کە تێیدا دەنگەکە لێکدەدرێتەوە. سەرەڕای ناساندنی دەنگ گوێ ئەرکی دووەمیشی،



ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

تەپڵ

Tympanic

لە یۆنانیدا Tympanon بە مانای «تەپڵ»ە.

شێوە 10-4

شەپۆلە دەنگیەکان، کە لەرینەوەن لە هەوادا دەبنە هۆی لەرینەوەی تەپڵە پەردە، ئەمەش دەبێتە هۆی جوڵاندنی ئێسکەکانی گوێی ناوەڕاست، کە لەرینەوەکان دەگوازنەوە بۆ کونی هێلکەیی. میکانیکە وەرگرەکان لە گوێی ناوەوەدا، لەرینەوەکان دەگۆڕن بۆ ئەرکی کار، کە دەماری بیستن دەیگوازنەوە بۆ ناوندی بیستن لە دەماخدا.

هەیە، کە پاراستنی هاوسەنگیە بە هۆی میکانیکە وەرگرەکانەوە کە لە **سێ کەوانە جۆگەکانی Semicircular canals** گوێی ناوەوەدا هەن. کەوانە جۆگەکان شلەیەکیان تێدایە، وە ناوپۆشکراون بە مووە خانەکان، کە دەنکۆڵەی کاربۆناتی کالیسیۆمیان لەسەرە. ئەوکاتەی سەری مرۆڤ دەجوولێت مووە خانەکان بە کاری کێشی زەوی یان بارنەگۆڕین دەچەمێنەوە بەسەر دەنکۆڵەکانی کاربۆناتی کالیسیۆمدا، پەستان دەخەنە سەر مووە خانەکان بە ئاراستەی دیاریکراو. لە ئەنجامی ئەمەشدا دەمارە ڕاگەیاندن پەیدادەبێت، دەگاتە دەماخ کە جوولەی سەرو ئاراستەکەی لێکدەداتەوە و فرمانی گونجاو دەنێرێت بۆ دوبارە هاوسەنگبوونەوەی لەش.

بینین

چاوەکان دوو ئەندامی تایبەتمەندن، بۆ ناسینەوەی ڕۆشنایی و گواستنەوەی ڕاگەیاندنەکان بۆ ناوچەکانی دەماخ، کە چارەسەری بینین دەکەن. چاو لە شێوەی تۆپێکی کلۆرە، پڕە لە شلەیەك. پێکهاتەکانی چاو هەموو پێکەوە کاردەکەن، بۆ ئەوەی ڕۆشنایی بکەوێتە سەر **تۆڕە Retina**، کە چینێ ناوەوەی چاوە و ڕۆشنایی کاری تێدەکات.

ڕۆشنایی یەکەمجار بە چینێکی پارێزەری ڕووندا دەڕوات، ناودەبرێت بە **کۆرنیە Cornea**، پاشان بە **بیلبیلە Pupil** دا دەڕوات کە دەرچەیەکە بەرەو ناوەوەی چاو دەڕوات. بیلبیلە بەڕۆشنایی کەم فراوان دەبێت و لە ڕۆشنایی بەهێزدا تەسك دەبێتەوە. ئەم وەڵامدانەوەیە، خۆنەویستە ماسولکەکانی **ڕەنگینە Iris**، دەستی بەسەرردادەگرن، ڕەنگینەش ڕەنگدارە و دەوری بیلبیلە دەدات.

پاش تێبەڕبوونی ڕۆشنایی بە بیلبیلەدا، پێکهاتەیەکی کریستاڵی دوو ڕوو قۆقز دەبرێت کە ناودەبرێت بە **هاوێنە Lens**، ئەو ماسولکانەی بە هاوێنەکەوە بەستراون شێوەی هاوێنەکە ڕێکدەخەن، بە جۆرێك کە تیشکی ڕۆشنایی هاتوو بۆ ناو چاو بشکێتەوە، بۆ ئەوەی وێنە ڕۆشناییەکە بخاتە سەر تۆڕە. لە تۆڕەدا خانەی چیلکەیی و خانەی قوچەکی هەن، ئەوانیش وەرگری ڕۆشناییین، وریا کەرەوە ڕۆشناییەکان دەگۆڕن بۆ ڕاگەیاندنەکان، کە دەماخ بتوانێت لێکیان بداتەوە. **خانە چیلکەییەکان Rods**، ڕۆدۆبسینیان تێدایە ئەویش بۆیەیە ڕۆشنایی کاری تێدەکات، وا لە خانە چیلکەییەکان دەکات کە وەڵامی ڕۆشنایی کز بدەنەوە. بەڵام **خانە قوچەکیەکان Cones** لە تۆڕەدا، ڕۆشنایی درەوشاوە کاریان تێدەکات. خانە قوچەکیەکان لەبەرهەمهێنانی وێنەی وردا هاوبەشی دەکەن، هەروەها وەڵامی ڕەنگە جیاوازەکانیش دەدەنەوە.

لەمرۆڤدا سێ جۆر خانەی قوچەکی هەن، هەر جۆرێکیان بۆیەیەکی تێدایە، کە درێژە شەپۆلە جیاوازەکانی ڕۆشنایی دەمژێت. کاتێك دەماخ ڕاگەیاندنە هاتووەکانی لە هەرسێ جۆرە خانە قوچەکیەکانەوە بۆ دێت، لێکیان دەداتەوە و لە توانای مرۆڤ دا دەبێت کە ڕەنگەکانی شەبەنگی بینراو بناسێتەوە. هەرتێکچونێك یان نەبوونی یەکێك لە جۆری خانە قوچەکییەکان دەبێتە هۆی ڕەنگ کوێری *Colorblindness*، ئەویش نەخۆشییەکە، کە خاوەنەکەی ناتوانێت ڕەنگە دیاریکراوەکان لێك جیابکاتەوە. هەر وەرگرێکی ڕۆشنایی، وەڵامی ڕۆشنایی لەیەك شوێنی بواری بینین دەداتەوە. لە ڕۆشنە وەرگرەکانەوە ڕاگەیاندنەکان لە قوڵترین

کردەچالاکی خێرا

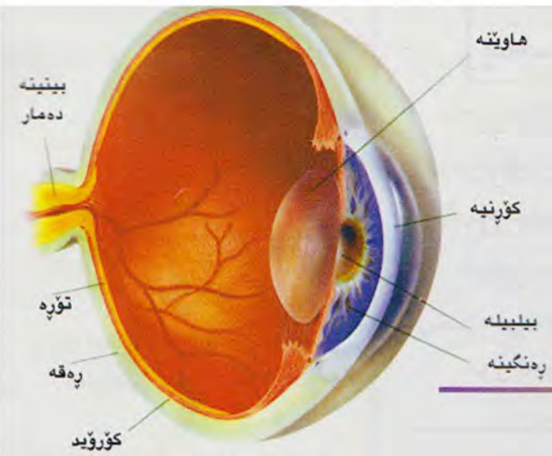
سەرنجدانی هاوێنە

کەرەستەکان: کوپ، ئاو، ڕۆژنامە، چوار دڵۆپ ڕۆن.

بەجێهێنان: سەرنجی ڕۆژنامەیەك بدە لە تەنیشتەکانی کوپێکی بەتاڵ. کوپەکە پڕ بکە لە ئاو پاشان سەرنجی ڕۆژنامەکە بدە لە ئاوەکەوە، چوار دڵۆپ ڕۆن بکەرە سەر ڕووی ئاوەکە. سەرنجی ڕۆژنامەکە بدە لە ڕێی دڵۆپە ڕۆن و ئاوەکەوە، سەرنجی هەرجیاوازیەك بدە کە لە قەبارەی پیتە چاپکراوەکاندا دەیبینیت.

شیکردنەوە: هۆی گۆڕانی قەبارەی پیتە چاپکراوەکان لە کاتی سەرنجدانەکەت بۆ لاپەڕەکە لە ڕێگەی ئاوەکە دیاربکە و ئەو پێکهاتەی چاو چییە کە بە ڕۆنی سەر ڕووی ئاوەکە نوێنراوە؟

چینی تۆڕەوە دەگوازرێنەوە بۆ دەمارە خانەکان لە ڕووی تۆڕەدا. ملیۆنان تەوەرەی ئەو دەمارە خانانە لە چاو دەردەچن و بینینە دەمار پێکدەهێنن. بینینە دەماریش بینینە ڕاگەیاندنەکان بە شێوەی ئەرکی کار لە تۆڕەوە دەگوازنەوە بۆ لانك، پاشان ئەرکی کار دەگوازنەوە بۆ پشتە پلی توێکڵی مێشك. بینینە ڕاگەیاندنەکان لێك دەدرێنەوە و لە ڕووی شێوە و ڕەنگ، مانا دار دەبن. شێوە 4-11 پێکهاتەی چاو دەردەخات.

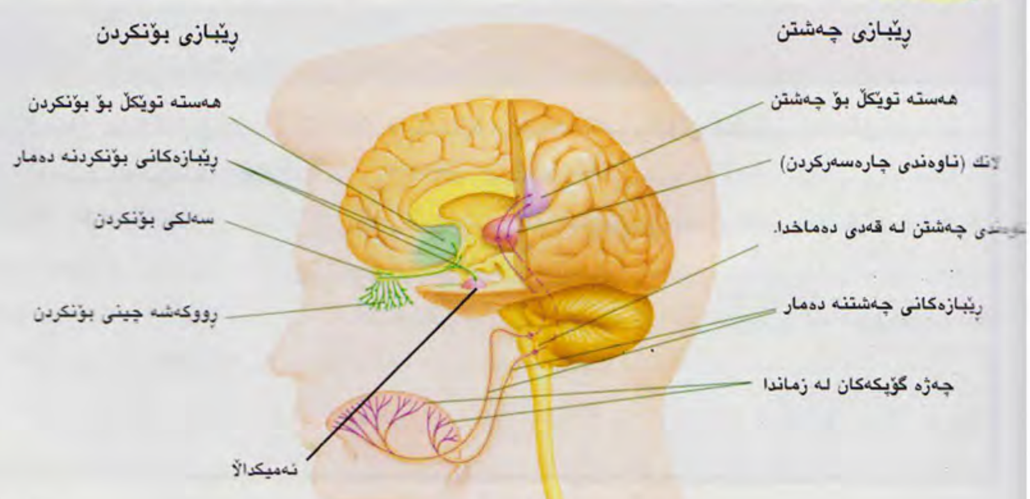


شێوە 4-11

ئەو تیشکەی دەچێتە چاوەوە لە ڕێی کۆڕنیە و بیلبیلەو ھاوێنەوە دەگوازرێتەوە بۆ تۆڕە، ئەویش ملیۆنان ڕۆشنە وەرگری تێدایە. کاتی چالاکردنی ئەم وەرگرانە دەمارە ڕاگەیاندن پەیدادەبێت، بەرەو بینینە دەمار بۆ ناوەندی بینین، لە دەماخدا ئاراستە دەکرێت. یەکەمجار بۆ لانك ودواجاریش بۆ ناوچەی بینین لە پشتەپلی توێکڵی مێشکدا.

چەشتن وبۆنکردن

مرۆڤ تام و بۆنە جیاوازەکان لە ڕێگەی کیمیکە وەرگرە تایبەتمەندەکانەوە دەناسێتەوە. کیمیکە وەرگرەکانی چەشتن لە **چەژە گۆپکەکاندا** Taste buds کۆدەبنەوە، زۆربەی چەژە گۆپکەکان کە ژمارەیان دەگاتە نزیکەی 10,000 گۆپکە لەسەر زمانن لە نێوان ئەو نوکانەی کە ناودەبرێن بە **گۆچکەکان** Papillae . هەروەها هەندێکیان لە گەروو بنمیچی دەمدا هەن. کیمیکە ماددەکانی ناوخۆراك، ئەوەی لە لیکدا تواونەتەوە، دەچنە ناو چەژە گۆپکەکانەوە لە ڕێی دەرچەیەکی بچووکەوە، بە وەرگرەکانەوە دەبەسترێن و دەمارە خانەکان کە ناوپۆشی ڕووی ناوەوەی چەژە گۆپکەکان دەکەن وریا دەکەنەوە، هەروەك لە شێوەی 4-12 دادیارە، دەمارە ڕاگەیاندنەکانی چەشتن بەرەو قەدی دەماخ ئاراستە دەکرێن و ئەویش دەیگەیەنێتە لانك ودوا جاریش بۆ ناوچەی چەشتن لە توێکڵی مێشکدا، لەوێشدا لێکدەدرێنەوە. وەرگرەکان لە بنمیچەکانی لووتەکەلێندا کیمیکە ماددەکان کە لە هەوادا هەن دەناسنەوە، کیمیکە وەرگرە تایبەتمەندەکان کە ناودەبرێن بە **بۆن وەرگرەکان** Olfactory receptors، لەو لینجە ڕووکەشە پەردەیەدا هەن کە لووتە کەلێنەکان دادەپۆشێت. بەستنەوەی گەردەکانی بۆن بە گەردەکانی وەرگری تایبەتەوە کە لە بۆن وەرگرەکاندا هەن، ئەم وەرگرانە وریادەکەنەوە و دەمارە ڕاگەیاندنەکان بۆ سەلکی بۆنکردن دەگوازنەوە پێکهاتەیە کە لە لێوارە کۆئەندام limbic system . و دوایی دەگوازرێتەوە بۆ ناوچەی بۆنکردن لە توێکڵی مێشك هەروەها بۆ (ئەمێکدالآ) amygdala (شێوە ئالۆیی) کە پێکهاتەیەکی دیکەی لێوارە کۆئەندامە.



شێوە 4-12

چەشتن وبۆنکردن دوو کیمکە هەستن. هەستە وەرگرەکان کە لەدەم و پەردەی لووتە کەلێنەکاندا هەن، بەو گەردانەوە دەنوسێن کە لە دەوروبەری ژینگەییدا هەن، بەمەش دەمارە ڕاگەیاندن پەیدادەبێت و بۆ دەماخ دەگوازرێتەوە.

پەستان و گەرمی

میکانیکە وەرگرەکان، کە لە پێستدا بڵاوبوونەتەوە، توانای هەستکردن بە بەرکەوتن و پەستان و توندکردن دابیندەکەن. بەرکەوتنە وەرگرەکان لە سەر ڕووی face و زمان وسەری پەنجەکانی مرۆڤدا چڕدەبنەوە. هەروەها مووەکانی لەشی مرۆڤ لە هەستی بەرکەوتندا بەشداری دەکەن، چونکە چەمانەوەی موو ژمارەیەکی زۆر لە میکانیکە وەرگرەکان وریادەکاتەوە کە دەکەونە بنکی سەلکی موو لە پێستدا.

لە پێستدا دوو جۆر لە گەرمییە وەرگرە تایبەتمەندەکان هەن، هەڵدەستن بە چاودێری کردنی پلەی گەرمی. ساردە وەرگرەکان، زیاتر هەستیارن بەپلە گەرمیەکانی ژێر 20 پلەی سەدی. بەڵام گەرمە وەرگرەکان وەڵامی ئەو پلە گەرمیانە دەدەنەوە کە لە نێوان 30 تا 45 پلەی سەدیدان.

لە پێست ولەشدا ئازار وەرگرەکان چڕدەبنەوە کە لە هەستە دەمارە خانەکان پێکدێن و دەکەونە بنکی توێژ لە ناوەوەی هەموو لەشدا، وزەی میکانیکی وگەرمی و کارەبایی وکیمیایی، ئازار وەرگرەکان وریا دەکەنەوە. جۆر و ژمارەی ئازار وەرگرەکان جیاوازن بە جیاوازی شوێنیان لە لەشدا. هەر بۆ نموونە ئازار وەرگرەکان لەدەم و هەردوو دەستدا بەچڕی هەن.

ڕاگەیاندنە هاتووەکان لە وەرگرەکانی پێستدا، واتە وەرگرەکانی بەرکەوتن و گەرمی وئازار وپەستان ، دەگوازنەوە بۆ درکە پەتك و لەوێشەوە بۆ قەدی دەماغ، و پاشان بۆ لانك و دواجاریش بۆ ناوەندە فرمانی هەستی – جووڵەیی لە دیوارە پلی توێکڵی مێشکدا، کە لەوێدا لێکدەدرێنەوە.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-4

1. هەر پێنج جۆری هەستە وەرگرەکان جیابکەرەوە.
2. چۆن ناوچەکانی لێکدانەوەی هەست لە دەماخدا، هەر پێنج جۆری ورياکەرەوەکان لێك جیادەکەنەوە.
3. دوو فرمانە سەرەکیەکەی گوێ چین؟
4. ڕوونبکەرەوە چۆن هەست بە ڕۆشنایی دەکرێت؟
5. ڕۆڵی خانە قوچەکیەکان و خانە چیلکەییەکان لە بینیندا چین؟
6. میکانیکە هاوبەشەکانی نێوان هەستی چەشتن و هەستی بۆنکردن چین؟
7. ڕۆڵی پێست لە هەستکردن بە ژینگەی دەرەکیدا چییە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

8. گرنگی بوونی ئازار وەرگرەکان بە چڕی لە هەردوو دەست و دەمدا چییە؟

4-4

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲
پەیوەندی نێوان ئالودەبوون و بەرگەگرتن دیاریدەکات.

●
ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن لەش ئالودەی کۆکایین دەبێت.

■
شەش جۆر لە دەرمانی کاریگەر دەروونی لێك جیادەکاتەوە.

◆
کاریگەرەکانی کهول و تووتن لەسەر لەش ڕووندەکاتەوە.

دەرمان ودەمارە کۆئەندام

دەرمانەکان **Drugs** ئەو ماددانەن کە دەبنە هۆی گۆڕان لە باری لەشی یان دەروونی کەسێکدا. زۆر جۆر لە دەرمان هەن، کە بەپێی یاسا بەکارهێنانیان ڕێگەپێدراوە، وە بۆ زۆرینەی خەڵك دابینکراون، لەبەرامبەر ئەمەشدا هەندێك دەرمانی دیکە هەن، کە بە پێی یاسا بەکارهێنانیان قەدەغەیە. هەرچەندە دەرمانەکان بەپێی یاسا ڕێگە پێدراوبن یان پێنەدراوبن، بەڵام لەوانەیە باش بەکارنەهێنرێن یان بەزێدەڕۆیی وەربگیرێن.

دەرمانی کاریگەری دەروونی

ئاوێتە کیمیاییە سروشتیەکان، یان ئەوانەی مرۆڤ دروستیان دەکات، دەتوانن گۆڕان لە فرمانی دەمارە کۆئەندامدا بکەن. دەرمانی **کاریگەرە دەروونی Psychoactive drug** ، دەرمانێکە گۆڕان لە فرمانی ناوەندە کۆئەندامی دەماردا دەکات هەروەکو کۆکایین، ئەویش دەرمانێکە سەرچاوەکەی ڕووەکە، تەماشای شێوەی 4-13 بکە.

ئالودەبوون (خووپێگرتن) و بەرگەگرتن

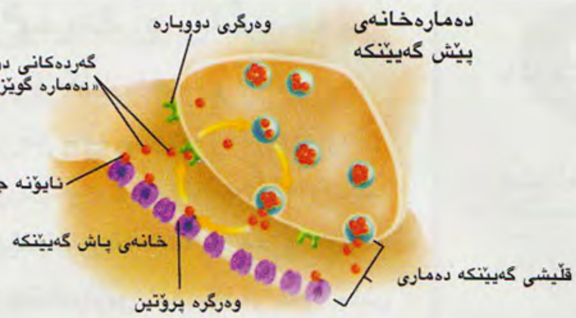
زێدەڕۆیی لە بەکارهێنانی دەرمانی کاریگەری دەروونی، فرمانی ئاسایی دەمارەخانە وگەیێنکە دەمارەکان دەگۆڕن، زۆرجار ئەم زێدەڕۆییەش دەبێتە هۆی باری **پشت بەستن Dependence** . پشتبەستنیش بارێکە کە مرۆڤ پەنادەباتە بەر دەرمانێك کە لەشی بێت یان دەروونی، بۆ ئەوەی بەکارەکانی خۆی هەڵبستێت. پشت بەستنیش زۆرجار دەبێتە هۆی **ئالودەبوون Addiction**، کە بارێکە مرۆڤ ناتوانێت تێیدا دەستبەرداری بەکارهێنانی ئەو دەرمانانەببێت.

زۆر دووبارەکردنەوەی بەکارهێنانی دەرمان، لە مرۆڤی ئالودەبوو توانای بەرگەگرتنی کاریگەری ئەو دەرمانەی لەسەر دەردەکەوێت. کەواتە **بەرگەگرتن Tolerance** سیفەتێکی ئالودەبوونە لەسەر دەرمانێك، کە کەسی ئالودەبوو پێویستی بە بەکارهێنانی بڕێکی زیاتر وزیاتر لەم دەرمانە دەبێت بۆ گەیشتن بە هەستی ویستراو. ژەمی کارا یان ئەو بڕەی کە هەستی ویستراو دابیندەکات، بەگوێرەی بەکارهێنەری هەندێك دەرمان کوژەر دەبێت. هەرکاتێك بەرگەگرتن زیادبکات ژەمی کاراش *Effective dose* زیاد دەکات ئالودەبوو لە ژەمی کوژەر *Lethal dose*، نزیك دەبێتەوە، واتە ئەو بڕە دەرمانەی دەبێتە هۆی کوشتنی بەکارهێنەرەکەی.

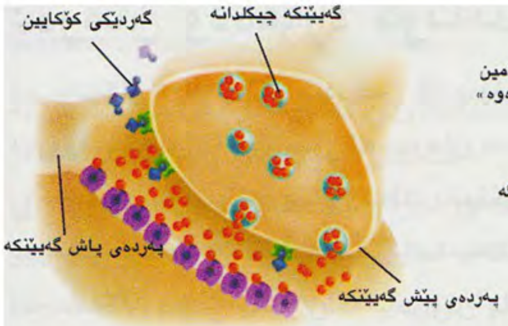
لە نەبوونی دەرماندا ئالودەبووان بە **باری دابڕان Withdrawal**، دا تێپەردەبن. ئەمەش وەڵامدانەوەیەکی دەروونی ولەشیە بۆ نەبوونی دەرمان. توندی پشت بەستن لەسەر دەرمان لەو ئالودەبووانە دەردەکەوێت، کە لە ئالودەبوون چاك دەبنەوە، دوای ئەوەی باری دابڕانیان لەسەر دەرمانەکە پێڕادەگەیەنرێت، لە کاتی وەستانیان لە سەر وەرگرتنی ئەو دەرمانەی کە بۆتە هۆی ئالودەبوونەکە. نیشانەکانی دابڕان بە پێی جۆری دەرمانی زێدە بەکارهاتوو لەگەڵ درێژی ماوەی بەکارهێنانەکە دەگۆڕێت. لەوانەیە لە نیشانەکانیدا ڕشانەوەو سەرئێشەو خەوزڕان و گرانی هەناسەدان وخەمۆکی وتێکچوونی بیروهۆشی و نۆرەدەمار بگرێتەوە. وە لەوانەیە دابڕان.



شێوە 4-13
کۆکایین، دەرمانێکە کاریگەری دەروونی هەیە، وهۆکاری ئالودەبوونە، لە ڕووەکی کۆکا *Erythroxylum coca* دەردەهێنرێت.



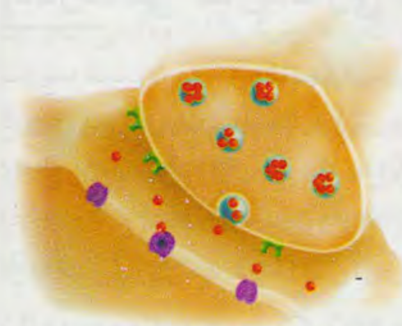
1 دەمارە گەیێنکەی ئاسایی: دووبارە مژینەوەی دۆپامین بە هۆی خانەی پێش گەیێنکەوە.



2 دەمارە گەیێنکە بەبوونی کۆکایین: کۆکایین دووبارە مژینەوەی دۆپامین دەوەستێنێت.



3 خانەی پاش گەیێنکە زێدە وریاکراوە: ژمارەی وەرگرە پرۆتینەکان لە پەردەی خانەی پاش گەیێنکەدا کەمدەبنەوە.



4 لابردنی کۆکایین لە دەمارە گەیێنکەدا: دووبارە دەریەڕاندنەوەی دۆپامین بۆ سروشتی خۆی. بەڵام دەمارە خانەی پاش گەیێنکە وریابوونەوەی کەمبۆتەوە.

شێوە 14-4

کاریگەری ئاڵودەبوونی کۆکایین لەسەر دەماخ.

لە دەرمانەکانی وەکو کهول و ئازارلابەر هەرەشە لە ژیانی ئاڵودەبووان بکەن. لەبەرئەوە زۆرجار چارەسەری ئەو ئاڵودەبووانە کە لە باری دابڕانی دەرمانەکانن لە نەخۆشخانەکاندا دەکرێت، کە پزیشکەکان دەتوانن چاودێری وەڵامدانەوەکانیان بکەن.

گۆڕانەکانی دەماری

کۆکایین ماددەیەکی **وریاکەرەوەیە Stimulant** بە پلەیەکی بەرزدەبێتە هۆی ئاڵودەبوون واتە دەرمانێکە چالاکی دەمارە کۆئەندام زیاددەکات لە هەستکردن بە خرۆشان کە کۆکایین خۆرەکان بە دوایدا دەگەڕێن ئەمەش لە کارتێکردنی دەرمانەکە پەیدادەبێت. لەسەر دەمارە خانەکانی دەماخدا. شێوە 4-14 کاریگەری ئاڵودەبوون لەسەر کۆکایین لە دەماخدا کورتدەکاتەوە.

دەرمان و بەد بەکارهێنانی

وەرگرتنی دەرمانی کاریگەری دەروونی پێچەوانەی یاسایە. خشتەی 4-2 جۆرەکانی دەرمانی کاریگەرە دەروونی و کاریگەری بەد بەکارهێنانیان دەردەخات.

خشتەی 2-4 دەرمانە کاریگەرە دەروونیەکان خراپ بەکارهێنانیان (بۆ تێڕوانین)

جۆری مادده	نموونەکان	کاریگەری دەروونی	مەترسی بەکارهێنان
وەستێنەرەکان	کهول، ئازارلابەر هێمنکەرەوەکان	چالاکی ناوەندە کۆئەندامی دەمار کەمدەکەنەوە، تێکچوون لە بڕیاردان لەسەر کارەکان، لە دەستدانی کۆنترۆڵ بەسەر جوولەدا، ناتەواوی لە تێگەیشتن، دامرکاندنەوەی ئازار.	سەرەسورکێ، بێ ئومێدی، تێکچوونی جگەرو، تێکچوونی دەماخ یان دەمار، کەموکوڕی هەناسەدان ولە هۆش چوون.
وریاکەرەوەکان	ئەمفیتامین، کۆکایین، نیکۆتین	زیادبوونی چالاکی ناوەندە کۆئەندامی دەمار، هەست کردنێکی کاتی بەبوژانەوە، توندی هەڵسوکەوت، دوودڵی، بەرزبوونەوەی پەستانی خوێن، زیادبوونی تێکڕایی لێدانی دڵ	خەوزڕان، فرەکەسێتی، بێئاگایی، نەمانی کۆنترۆڵ، تێکچوونی دەماخ، ئیفلیجی هەناسەدان، نارێکی لێدانی دڵ، وەستانی دڵ.
هۆشبەرەکان	کۆدیین، هیرۆیین، مۆرفین، ئەفیون	هەستکردنێکی کاتی بە چالاکی ولەش سوکی، ناتەواوی لە پەرچەکردارەکان ولێکدانەوەی هەستەکان، دامرکاندنەوەی ئازار	لەهۆش چوون و کەموکوڕی هەناسەدان.
وڕێنە پێکەرەکان	LSD ، ئەکستاسی، مسکالێن، کەڕووی بسیلوسایب Psilocybe	تێکچونی هەستی، وڕێنەکردن، بێئاگایی، دودڵی، زمان گرتن، مەستبوون، توند ڕەفتاری.	بێ ئومێدی، فرە کەسێتی، شەرەنگێزی، تێکچوونی دەماخ.
تیتراهایدرۆ کانابینۆل THC	حەشیش (hashish)، ماریجوانا	هەستکردنێکی کاتی بەچالاکی ولەش سوکی، لەبیر چوونەوەی ماوە کورت، تێکچوون لە بڕیاردان، وڕێنە.	تێکچوونی سییەکان، ورە بەردان.
هەڵمژراوەکان	پرژێنەر، ئیسەر Ether ، سیکۆتین، ئۆکسیدی نایترۆجین، تەنەری بۆیە	نەمانی توانای دیاریکردنی ئاراستەکان، شپرزەیی، لە بیرچوونەو، دامرکاندنەوەی ئازار.	تێکچوونی دەماخ، کەشەنگبوون، تێکچوونی جگەر وگورچیلەکان، کەموکوڕی هەناسەو و دڵ.

کهول

کهول ماددەیەکی وەستێنەرە **Depressant**، چالاکی ناوەندە کۆئەندامی دەمار کەم دەکاتەوە، هەروەها وروژمی خوێن بۆ پێست زیاددەکات، و وروژمی خوێن بۆ ئەندامەکانی ناوەوە کەمدەکاتەوە وە بەدوایدا پلەی گەرمی لەش دادەبەزێت. وە کاریگەریەکانی کهول وا لە گورچیلەکان دەکەن کە بڕێکی زیاتر لە ئاو دەربکەن کە دەبێتە هۆی وشکبوونەوە. بەردەوام خواردنەوەی کهول دەبێتە هۆی ڕێگرتن لە ڕێکخستنی جووڵە و زمان گرتن ودواکەوتن لە وەڵامدانەوە. خواردنەوەی کهول دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی تێکڕای هەناسەدان کە لەسەرەتادا بەرز دەبووەوە. لەبەر ئەوە ڕەنگە زۆر خواردنەوەی کهول بە بڕێکی زۆر ببێتە هۆی مردن بە هۆی کەموکوڕی هەناسەدانەوە، توندی ئەم کاریگەریانە بە شێوەیەکی گەورە بەندە لەسەر **ڕێژەی خەستی کهول لە خوێندا (BAC) Blood Alcohol Concentration**. کاتێك خەستی کهول لە خوێندا دەگاتە 0.30 یان زیاتر، لەوانەیە ببێتە هۆی لەهۆشچوون، وە ئەگەر خەستیەکە گەیشتە 0.50 لەوانەیە کوژەربێت. کهول هۆکاری نزیکەی 50% ی ڕووداوە کوژەرەکانی ئۆتۆمۆبیلە کە لاوان دەگرێتەوە. کهول ڕۆڵی لە ڕوودانی کارلێکە زیانبەخشەکانی دەرماندا هەیە. بۆ نموونە کاتی یەکگرتنی کهول لەگەڵ دەرمانێکی دیکەی وەستێنەردا لەوانەیە کاریگەرە کەڵەکەبووەکانی ببێتە هۆی کەمکردنەوەی کاری کۆئەندامی هەناسە تا ڕوودانی مردن، بەڵام خواردنەوەی کهول لە کاتی سکپڕیدا دەبێتە هۆی کهولە دیاردەی کۆرپەلەیی *Fetal alcohol syndrome* شێوە 4-15.

شێوە 15-4

لەم کچەدا هەندێك ناتەواوی لەشی دەردەکەوێت، کە هاوەڵە لەگەڵ کهولە دیاردەی کۆرپەلەیی، بە زۆری منداڵانی تووشبوو بەم دیاردە بە ناتەواوی لەشی و بیری وڕەفتاری وفێربوون دەناڵێنن.



شێوە 16-4

نیکۆتینی وریا کەرەوە لە گەڵاکانی ڕووەکی تووتندا هەیە.



تووتن

نیکۆتین Nicotine دەرمانێکی سەرەکیە لە تووتندا هەیە، شێوە 4-16 . ئەویش وریاکەرەوەیە، بە پلەیەکی بەرز دەبێتە هۆی ئالودەبوون، کاتێك مرۆڤ تووتن دەجوێت یان دوکەڵەکەی هەڵدەمژێت، خوێن نیکۆتینەکەی دەمژێت، لە ڕێگەی دەم و سیەکانەوە. پاشان بە خێرایی بە لەشدا بڵاودەبێتەوە، هەروەها لە ئافرەتانی دووگیاندا دەگوازرێتەوە بۆ کۆرپەلەکانیان.

کاریگەری نیکۆتین، لە کاریگەری دەمارە گوێزەرەوەی ئەسیتایل کۆلین *Acetylcholine* دەچێت، کەڕۆڵی زۆر لە چالاکیەکانی ڕۆژانەی لەشدا دەبینێت. نیکۆتین پەستانی خوێن وتێکرایی لێدانی دڵ بەرزدەکاتەوە، هەروەها پێدانی ئۆکسجین بە شانەکانی لەش، و پێدانی خوێن بەدەست وپێیەکان کەمدەکاتەوە. نیکۆتین ژەهرە، بۆیە ژەمی 60 mg لە نیکۆتین ژەمێکی کوژەرە. نیکۆتین. تاکە ماددەی زیانبەخش نیە لە تووتندا، سوتاندنی تووتن ماددەی قەتران *Tars* ی لێپەیدا دەبێت، کە تێکەڵێکی ئاڵۆزە لە کیمیکە ماددەکان و وردکەی دوکەڵ. قەتران ئەو کوڵکانە دادەپۆشێت کە ناوپۆشی ڕێڕەوەکانی هەناسە دەکەن و دەنکۆڵە هەڵواسراوەکانی ناوی دەردەکەن، بەمەش کاری ئەم کوڵکانە ئیفلیج دەکەن، قەتران لووت وقورگ وبۆری هەواو بۆریچکەکانی هەوا دەوروژێنێت ودەبێتە هۆی ئازاری قورگ وکۆکە.

بەکارهێنانی بەرهەمەکانی تووتن بۆ ماوەیەکی زۆر کاریگەری زۆر بە جێدەهێڵێت. نزیکەی لە 25% بارەکانی نۆرەدڵێ پەیوەندی بە جگەرە کێشان و بەکارهێنانی توتنەوە هەیە. جگەرە کێشان دەبێتە هۆی شێرپەنجەی سی کە زۆرترین شێوە باوەکانی شێرپەنجەیە. زۆربەی جگەرە کێشەکان، بەهەوکردنی درێژخایەنی بۆریچکەکانی هەوا *Chronic bronchitis*، یان بە **هەڵئاوسانی سییەکان Emphysema**وە، دەناڵێنن، ئەویش نەخۆشیەکی سیەکانە کە تێیدا سیکڵدانۆچکەکانی هەوا جیریان نامێنێت، هەتا دەتەقن، بەڵام ئەو کەسانەی تووتن دەجوون و پشت بە هەڵمژینی هاراوە دەبەستن، بەڕێژەیەکی زیاتر تووشی بارەکانی شێرپەنجەی لێو وپوك ودەم دەبن، وەك لەوانەی تووتنەکە دەکێشن. هەروەها ئافرەتانی دووگیانی جگەرەکێش بەڕێژەی دووئەوەندە بەرامبەر بە دایکانی جگەرەنەکێش تووشی لەبارچوون دەبن. کێشی منداڵەکانیشیان لەکاتی لەدایکبووندا کەمترە لە کێشی ئەو منداڵانەی کە دایکیان جگەرە ناکێشن، هەروەها لەوانەیە مردنی منداڵەکانیان لە مانگە زووەکانی سەرەتای ژیانیاندا بە ڕێژەی دوو ئەوەندە زیاتربێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 4-4

1. پەیوەندی نێوان ئالودەبوون و بەرگەگرتن چییە؟
2. وەسفی میکانیزمی کاری کۆکایین لەباری ئالودەبووندا بکە.
3. جیاوزی نێوان ماددەی وریاکەرەوە وماددەی وەستێنەر چییە؟
4. هەندێك لە کاریگەریەکانی خواردنەوەی کهول ناوبنێ.
5. مانای خەستی کهول لە خوێندا چییە؟
6. کاریگەری بەرهەمەکانی تووتن لەسەر لەش چین؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. سەرنجی مۆدێلی ئالودەبوون لەسەر کۆکایین بدە، ئەوەی لە شێوەی 4-14 دا دەردەکەوێت چییە؟ چۆن ئەم مۆدێلە دیاردەی بەرگەگرتن ڕووندەکاتەوە.
8. ئەوانەی زێدەڕۆیی لە بەکارهێنانی دەرمان دەکەن بۆ ماوەیەکی درێژ، هەتابگەنە پلەیەکی بەرز لە بەرگەگرتن ژەمێکی کارا، هەڕەشە لە ژیانیان دەکات ئەمە ڕوونبکەرەوە بۆچی؟

پێداچوونەوەی بەندی 4

کورتە / زاراوەکان

1-4

- دەمارەخانەکان خانەی تایبەتمەندن، زانیاریەکان بە خێرایی بە شێوەی دەمارە ڕاگەیاندن، بەناو هەموو بەشەکانی لەشدا دەگوازنەوە.
- کاتێك دەمارەخانە لەباری حەسانەوە دابێت، ناوەوەی بەوە جیادەکرێتەوە کە بارگە کارەباییەکەی نێگەتیڤە بە بەراورد لەگەڵ دەرەوەیدا.
- لە ماوەی ئەرکی کاردا، جەمسەرگری پەردەکە بۆ ماوەیەکی کەم پێچەوانە دەبێتەوە بەڵام ئایۆنەکانی سۆدیۆم +Na بە ئایۆنە جۆگەکاندا بڵاودەبنەوە بۆ ناو خانەکە.
- کاتێك ئەرکی کار دەگاتە پەردەی دەمارە خانەی پێش گەیێنکە، دەمارە گوێزەرەوەکان لەناو گەیێنکە دەماردا بەرەڵلادەکرێن.

زاراوەکان

- گێڕانەوەی جەمسەرگەری (70) Repolarization
- دەمارەگەیێنکە (76) Synapse
- لەشە خانە (76) Cell body
- دەمارە کۆئەندام (76) Nervous system
- ئەرکی حەسانەوە (69) Resting potential
- ئەرکی پەردە (68) Membrane potential
- ئەرکی کار (67) Action potential
- دەمارە خانە (67) Neuron
- لق وپۆپ (67) Dendrite
- بەرگی مایلینی (67) Myelin sheath
- ماوەی نەویستن (70) Refractory period
- تەوەرە (67) Axon
- دەمارە گوێزەرەوە (67) Neurotransmitter
- دەمارە کۆتاییەکان (67) Nerve endings

2-4

- دەمارە کۆئەندام دووبەشە: ناوەندە دەمارە کۆئەندام وچێوە دەمارە کۆئەندام.
- ناوەندە دەمارە کۆئەندام لە دەماخ و دڕکە پەتك پێکدێت.
- چێوە دەمارە کۆئەندام لە کاسە دەمار ودڕکە دەمارەکان پێکدێت.
- هەستە بەشی چێوە دەمارە کۆئەندام هەستە دەمارخانە و نێوانە دەمارەخانەی تێدایە کە بەناوەندە دەمارە کۆئەندامی دەگەیەنن جووڵە بە شیش، ڕێگە بە لەش دەدات کە کارلێك لەگەڵ هەستە زانیاریەکاندا بکات.
- لەشە دەمارە کۆئەندام، کۆنترۆڵی پەیکەرە ماسولکەکان دەکات، کە خۆیستانە کاردەکەن.
- خۆییە دەمارە کۆئەندام، کۆنترۆڵی بارودۆخی ناوەوەی لەش دەکات.

زاراوەکان

- ژێرلانك (74) Hypothalamus
- قەدی دەماغ (74) Brain stem
- لەشە دەمارەکۆئەندام (76) Somatic nervous system
- خۆییە دەمارە کۆئەندام (77) Autonomic nervous system
- چێوە دەمارە کۆئەندام (72) Peripheral nervous system
- ناوەندە دەمارە کۆئەندام (72) Central nervous system
- نێوانە دەمارە خانە (75) Interneuron
- جوولەدەمارەخانە (75) Motor neuron
- ناوەڕاستە دەماخ (74) Midbrain
- دەمار (75) Nerve
- پەرچەکردار (76) Reflex
- بەشی سمپاساوی (77) Sympathetic division
- بەشی پاراسمپاساوی (77) Parasympathetic division
- توێکڵی مێشك (73) Cerebral cortex
- پرد (74) Pons
- مێشك (73) Cerebrum
- مێشکۆلە (74) Cerebellum
- هەستە وەرگرەکان (75) Sensory receptors
- لانك (74) Thalamus
- لاکێشە مۆخ (74) Medulla oblongata

3-4

- گوێ دەنگ بۆ دەمارە ڕاگەیاندن دەگۆڕێت کە لە دەماخدا لێکدەدرێنەوە.
- ڕۆشنە وەرگرکان، لە چاودا ڕۆشنایی دەگۆڕن بۆ ڕاگەیاندنەکان کە لە دەماخدا لێکدەدرێنەوە.
- وریاکردنەوەی دەمارە خانەکانی چەژە گۆپکەکان لە شێوەی چەشتندا لێکدەدرێنەوە. وەرگرەکانی بۆنکردن لە بەرگی لووتە کەلێنەکان، ڕاگەیاندنەکان دەگوازنەوە بۆ دەماخ کە لە شێوەی بۆنکردن لێکدەدرێنەوە.

زاراوەکان

- چەژەگۆپکە (81) Taste bud
- بیلبیلە (80) Pupil
- گۆچکە (81) Papilla
- خانەی چیلکەیی (80) Rod
- خانەی قوچەکی (80) Cone
- تۆڕە (80) Retina
- هاوێنە (80) Lens
- هەستە ئەندام (78) Sense organ
- تەپڵە پەردە (79) Tympanic membrane
- کۆرنیە (80) Cornea
- ڕەنگینە (80) Iris
- جۆگەی ئۆستاکی (79) Eustachian tube
- بیستنە جۆگە (79) Auditory canal
- کەوانە جۆگە (80) Semicircular canal
- لوولپێچ (79) Cochlea
- وەرگرەکانی بۆنکردن (81) Olfactory receptor

4-4 ■ دەرمانە کاریگەرە دەروونییەکان، کاردەکەنە سەر ناوەندە دەمارە کۆئەندام، پشتت بەستن پێویستیەکی لەشی یان دەروونیە بۆ دەرمان. بەرگەگرتن سیفەتێکی ئاڵودەبوونە کە لەگەڵیدا پێویستی بە بڕێکی زیاتر لە دەرمان دەبێت.

■ ئاڵودەبوون پەیوەستە بە دەرمانێکەوە، گۆڕانە فرمانیەکان لە دەمارە خانەکاندا دەگرێتەوە.

■ کهول دەرمانێکی وەستێنەرە، دەبێتە هۆی ئاڵودەبوون، و بەزۆری کاردەکاتە سەر ناوەندە دەمارە کۆئەندام، نیکۆتین دەرمانێکی وریاکەرەوەیە دەبێتە هۆی ئاڵودەبوون، ئەویش لە بەرهەمەکانی تووتن دا هەیە.

زاراوەکان

بەرگەگرتن Tolerance (83)
ئاڵودەبوون Addiction (83)
پشتبەستن (پشت پێ بەستن) Dependence (83)
هەڵئاوسانی سی Emphysema (86)
دابڕان Withdrawal (83)
پلەی خەستی کهول لە خوێندا Blood Alcohol Concentration (85)
دەرمان Drug (83)
دەرمانی وەستێنەر Depressent (85)
دەرمانی وریاکەرەوە Stimulant (84)
دەرمانە کاریگەرە دەروونییەکان Psychoactive drug (83)
نیکۆتین Nicotine (86)

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. پەیوەندی نێوان مانای چەمکەکانی هەریەك لەم جووتە زاراوانەی خوارەوە ڕوونبکەرەوە.
أ. دەرمانی وریاکەرەوە، ودەرمانی وەستێنەر.
ب. جووڵە دەمارە خانە، وهەستە وەرگر.
ج. قەدی دەماخ، و نێوانە دەماخ.
د. ئەرکی حەسانەوە، و ئەرکی کار.

2. هەموو ئەم زاراوانەی خوارەوە لە ڕستەیەکی سەربەخۆدا بەکاربهێنە: دەمارە خانە، لق وپۆپ، بەرگی مایلینی، گەیێنکە دەمار.

3. هەموو ئەم زاراوانەی خوارەوە لە ڕستەیەکی سەربەخۆدا بەکاربهێنە: لانك، ژێرلانك، پرد، لاکێشە مۆخ.

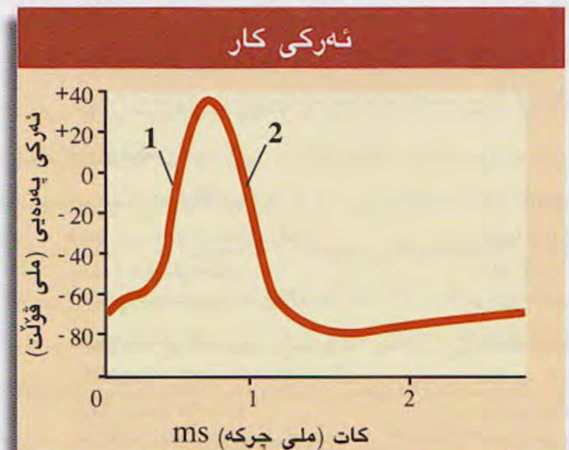
وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. کام لەمانەی دێت ڕاستە کەوەسفی توێکڵی مێشکی پێبکرێت؟
أ. لە قوڵایی دەماخدایە.
ب. بەرگی دەرەوەی دەماخە و لۆچدارە.
ج. بەشێکە لە چێوە دەمارە کۆئەندام.
د. پلدارە، وبەچڕی لۆچدارە، دەکەوێتە پشت دەماخ.

5. کاتێك دەمارە خانە لە باری حەسانەوەدا دەبێت، کام لەمانەی دێت ڕاستە؟
أ. هەردوو لای خانەکە بە بارگەیەکی کارەبایی یەکسان جیادەکرێتەوە.
ب. لای ناوەوەی خانەکە بارگە پۆزەتیف دەبێت.
ج. جەمسەرگری پێچەوانە دەبێتەوە بە پەردەی خانەکەدا.
د. لای دەرەوەی خانەکە بارگە پۆزەتیف دەبێت.

6. کام لەمانەی خوارەوە میکانیکە وەرگرەکان وریادەکاتەوە؟
أ. گەرمی. ج. پەستان.
ب. ڕۆشنایی. د. کیمیکە ماددەکان.

ئەم وێنە داتاییە، گۆڕان لە جیاوازی ئەرکدا دیار دەکات، لە کاتی ئەرکی کاردا. ئەم وێنە داتاییە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی پرسیارەکانی 7 و 8 .



7. ئەرکی کار بۆ ماوەی چەند بەردەوام دەبێت؟
أ. 1 ms. ج. 3 ms.
ب. 1.5 ms. د. 30 ms.

8. ئەو ژمارەیەی ئاماژە بە بەشی چەماوەی داتاکە دەکات تێیدا ئایۆنە جۆگەکانی سۆدیۆم دەکرێنەوە بریتیە لە:
أ. 1. ج. 1 و 2.
ب. 2. د. زانیاری تەواو لە بەردەستدا نیە بۆ دیاری کردنی وەڵامەکە.

9. وریاکەرەوە ؛ نیکۆتین؛ وەستێنەر:
أ. کهول. ج. دەمارە گوێزەرەوە.
ب. جگەرە. د. تیتراهایدرۆ کانابینول (THC) .

ئەم وێنە هێلکارییەی دەمارە خانە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی پرسیارەکانی 10 و 11 .



10. کام لەم ڕەنووسانە ئاماژەیە بۆ ئەو پێکهاتەی کە دەمارەخانەیەك دەمارە ڕاگەیاندنی پێوەردەگرێت لە دەمارە خانەیەکی دیکەدا؟

أ. 1. ج. 3.
ب. 2. د. 4.

11. کام لەم ڕەنووسانە ئاماژەیە بۆ ئەو پێکهاتەی کە خێرایی گواستنەوەی ئەرکی کار زیاد دەکات؟

أ. 1. ج. 3.
ب. 2. د. 4.

کورتە وەڵام

12. پێکهاتەی دەمارە خانە وەسف بکە.
13. باری کیمیایی ناو دەمارە خانە وەسف بکە لە ماوەی ئەرکی حەسانەوە و ئەرکی کاردا.
14. وەسفی چۆنیەتی گواستنەوەی ئەرکی کار لە دەمارە خانەیەکەوە بۆ یەکێکی دیکە بکە.
15. وەسفی فرمانی دوو ئەندامە سەرەکیەکەی ناوەندە دەمارە کۆئەندام بکە.
16. فرمانی چوار بەشەکەی دەماخ چییە؟
17. فرمانەکانی هەستە بەش و جووڵە بەشی چێوە دەمارە کۆئەندام کورت بکەرەوە.
18. چۆن بەستنەوە لە نێوان جووڵە دەمارە خانەو نێوانە دەمارە خانە و هەستە وەرگرەکاندا دەکرێت؟ ڕوونیبکەرەوە.
19. ڕۆڵی وەرگرە کیمیاییەکان لە هەستی چەشتن و بۆنکردندا چین؟
20. پێنج جۆری جیاواز لە هەستە وەرگرەکانی لەشی مرۆڤ بڵێ.
21. ئەو بەشانەی گوێ کە بەرپرسن لە بیستن و ئەو بەشانەی کە بەرپرسن لە هاوسەنگی، ناوبنێ.
22. جیاوازی نێوان وەڵامدانەوەی دەمارە خانەی چیلکەیی و وەڵامدانەوەی دەمارە خانەی قوچەکی بۆ ڕۆشنایی بکە.
23. وەسفی ئەوە بکە کە چۆن چاو ڕۆشنایی وەردەگرێت وڕاگەیاندنەکان دەنێرێت بۆ دەماخ.
24. جۆری ئەو وەرگرانەی لە چەشتن و بۆنکردندا کاردەکەن چین؟
25. ڕۆڵی پێست لە هەستی بەرکەوتن و پلەی گەرمی وئازار دا ڕوونبکەرەوە.
26. پەیوەندی نێوان ئالودەبوون و بەرگەگرتن چییە؟
27. وەسفی کرداری خووپێگرتن لای ئالودەبووانی کۆکایین بکە.
28. کاریگەرییەکانی کهول وتووتن لە لەشدا چین؟
29. کاریگەری دەرمان لە لەشدا دەگۆڕێت بە گۆڕانی بڕی ژەم و توانای ئەو کەسە بۆ دەرمانەکە. جیاوازی نێوان ژەمی کارا و ژەمی کوژەر بۆدەرمان ڕوونبکەرەوە.
30. ئەم چەمکە زاراوانەی خوارەوە بەکار بهێنە لە دانانی نەخشەی چەمکەکاندا، بۆ وەسفکردنی کاریگەری دەرمان لە دەمارە کۆئەندامدا: دەرمانە کاریگەریە دەروونییەکان، ماددەی وەستێنەر، کهول، ماددەی وریاکەرەوە. خراپی بڕیاردان لە کاروبار، تێکچوون و بیرتێکچوون، بەرزبوونەوەی تێکڕای لێدانی دڵ، بەرزبوونەوەی پەستانی خوێن، ئاڵودەبوون، نیکۆتین.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. لەهەر 200 کەس یەکێك تووشی فێ دەبێت. دەمارە خانەکانی دەماخ ئاسایی تەوژمێکی بچووکی ئەرکی کار بەرهەمدێنن، بەشێوازی هەمەجۆر. لە ماوەی نۆرە فێدا ژمارەیەکی گەورە لە دەمارە خانەکان لە دەماخدا، هاوکات تەوژمی خێرا لە ئەرکی کاردەنێرن. لەشی تووشبوو بە فێ ڕەقدەبێت، یان کەشەنگبوونی پچرپچر بە خۆوە دەبینێت. بە پشتبەستن بەوەی زانیت لە دەستبەسەردا گرتنی دەماخ بۆ ماسولکەکان وباری لەش، چۆن دەتوانیت ئەم نیشانانە لێك بدەیتەوە؟
2. چی پێشبینی دەکەیت لە دەمارە کۆئەندامی کەسێکدا ڕوودات. کەناتەواوی لەهاوسەنگی ئایۆنەکانی هەبێت لەشلەکانی لەشدا؟
3. ئەو کەسانەی دەناڵێنن بەدەست گێژبوونەوە هەست بەسەر سوڕان و تێکچوونی هاوسەنگی دەکەن، لە هەندێك باردا پەیوەندی نێوان گێژبوون جۆگە کەوانەییەکان چییە؟

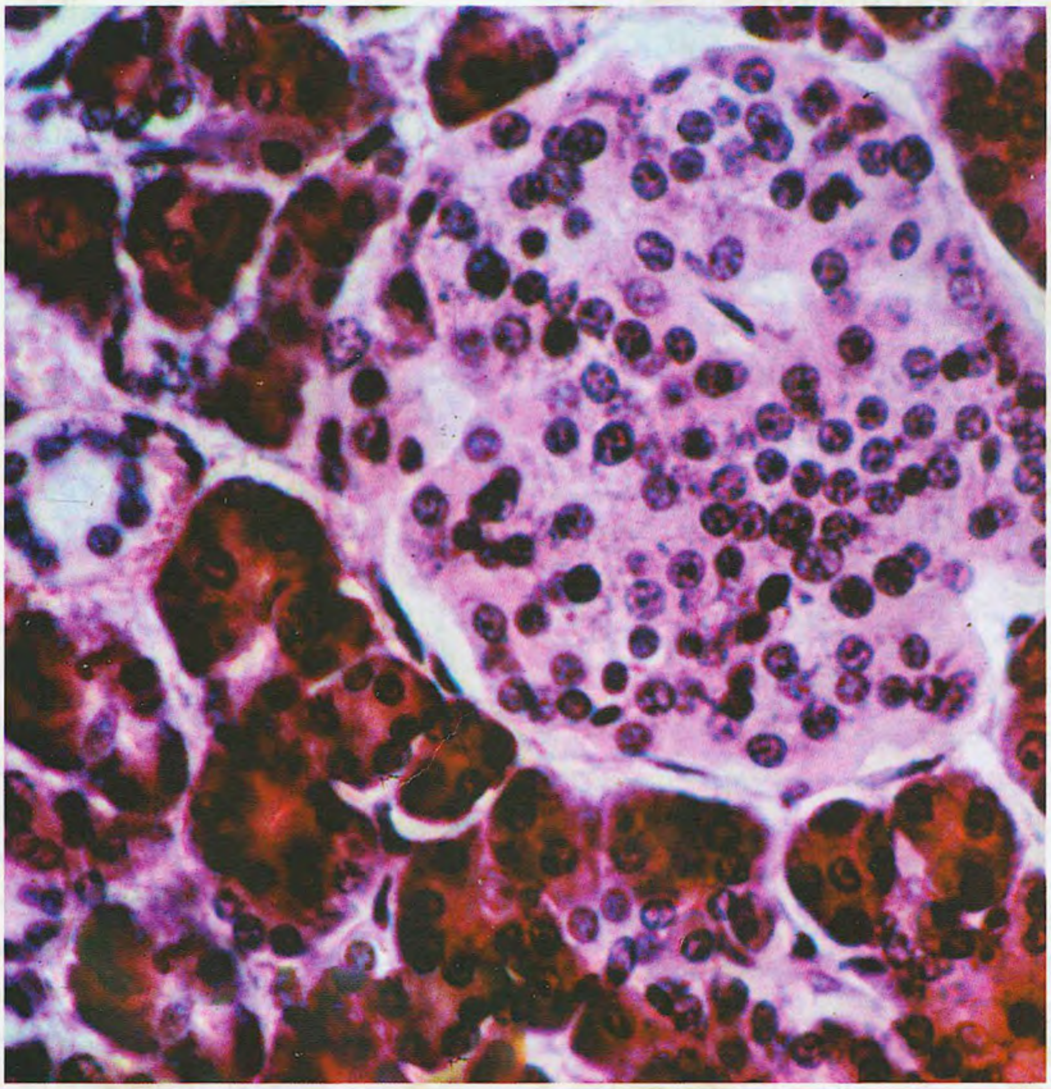
فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

کهول وتووتن بەنەرێنی کار لە دروستی مرۆڤ دەکەن.

1. بەگەڕانەوە بۆ سەرچاوەکانی کتێبخانەو ئینتەرنێت، ڕاپۆرتێك بنووسە دەربارەی ئەوەی لەوانەیە بەسەر ئاڵودەبووێکی کهولیدا بێت کە وازی لە خواردنەوەی هێنابێت.
2. جگەرە کێشێك لە ڕۆژێکدا یەك پاکەت جگەرە دەکێشێت، لەسەرچاوەکاندا بگەڕێ بەدوای هەندێك مەترسی تەندروستیدا کە ئەو کەسە ڕووبەرووی دەبێتەوە، ئەگەر بۆ ماوەیەکی درێژ بەردەوام بێت لە جگەرەکێشان.

بەندی 5

کوێره ڕژێنه کۆئەندام



هۆرمۆنەکان کار لەسەر چالاککردنی خانەکانی لەش دەکەن، دورگەکانی لانگەرهانز، کۆبوونەوەی خانەکانی پەنکریاسن، هەردوو هۆرمۆنی (ئەنسۆلین وگلوکاگۆن) دروستدەکەن، کە خەستی گلۆکۆز لە خوێندا ڕێکدەخەن.

چەمکی سەرەکی: جێگیری وهاوسەنگی ناوەکی

کە دەخوێنیتەوە، وریابە، لەو ڕێگایانەی کە تێیاندا کوێره رژێنه کۆئەندام یارمەتی لەش دەدات، لە بەدیهێنانی جێگیری وهاوسەنگی ناوەکیدا.

1-5

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲
فرمانی سەرەکی هۆرمۆنەکان دیاردەکات.

●
کوێرە ڕژێن ورژێنە جۆگە دارەکان جیا دەکاتەوە.

■
پێکهاتەی هۆرمۆنە پپتیدییەکان و هۆرمۆنە ستیرۆیدییەکان لەگەڵ یەکدا بەراوورددەکات.

◆
میکانیزمی کاری هۆرمۆنە پپتیدییەکان لەگەڵ میکانیزمی کاری هۆرمۆنە ستیرۆیدییەکان و ثایرۆیدە، بەراورد دەکات لە خانەکانی ئامانج.

▲
ڕوونیدەکاتەوە کە کاری دەمارە پپتیدەکان و پرۆستاگلاندینەکان لە کاری هۆرمۆنەکان دەچن.

هۆرمۆنەکان

هۆرمۆن ودەمارە گوێزەرەوەکان، نێردراوی کیمیایین، کە چالاکی لەش ڕێکدەخەن. هەرچەندە هۆرمۆنەکان بەشێکن لەکوێرە ڕژێنەکۆئەندام، بەڵام دەمارە گوێزەرەوەکان، بەشێکن لەکۆئەندامی دەمار. هۆرمۆنەکان بەزۆری بە شێوەیەکی هێواشترو بەکاریگەرییەکی درێژتر لەدەمارە گوێزەرەوەکان کاردەکەن.

فرمان و دەردان

هۆرمۆنەکان، نزیکە کاریکەنە سەر هەموو خانە و هەموو ئەندامێکی لەشمان. **هۆرمۆنەکان Hormones** ، ئەو ماددانەن کە خانەی تایبەتمەند دەریاندەدەن، و کار دەکەنەسەر ڕێکخستنی چالاکی خانەکانی دیکەی لەش. ئەوانیش فرە فرمانن. ئەوان گەشەو پەرەسەندن و ڕەفتارو زۆربوون ڕێکدەخەن و پارێزگاریش لە هاوسەنگی ناوەکیدا دەکەن، وە زیندەچالاکی وهاوسەنگی ئاو و خوێیەکان، لە لەشدا ڕێکدەخەن، هەروەها وەڵامی وریاکەرەوە دەرەکییەکان دەدەنەوە. هۆرمۆنەکان لە کوێرە ڕژێنەکانەوە، دروست دەبن ولێیانەوە دەردەدرێن. **کوێرە ڕژێنەکان Endocrine glands** ، ڕژێنی بێ جۆگەن و هۆرمۆنەکان بۆ خوێن یان بۆ شلەی دەوروبەری خانەکان دەردەدەن. لە دەماخ وگەدەو ڕیخۆڵە باریکەو جگەرو دڵ وئەندامەکانی دیکەوە، خانەی تایتمەند هەن، کە هۆرمۆنەکان بەرهەمدێنن، ودەریان دەدەن، کوێرە ڕژێنەکان وئەو خانە تایبەتمەندانەی کە هۆرمۆن دەردەدەن بە هەموویان دەڵێن کوێرە **ڕژێنە کۆئەندام Endocrine system** . هەروەها لە لەشدا ڕژێنی جۆگە داریش هەن. ئەم ڕژێنە جۆگەدارانە **exocrine glands** ماددەکان دەردەدەنە جۆگەکان (کە پێکهاتەن لە شێوەی بۆریدا). دەشێت ئەم ماددانەش ئاو وئەنزیمەکان ولینجە ماددەبن، جۆگەکان دەیانگوازنەوە بۆ شوێنی دیاریکراوی ناو لەش ودەرەوەی لەش. ئارەقە ڕژێن ولینجە ڕژێن ولیکە ڕژێن و هەرسە ڕژێنەکانی دیکە، نموونەن لەسەر ڕژێنە جۆگەدارەکان. هەروەها ڕژێنی وەك پەنکریاسیش لە هەمان کاتدا کوێرە ڕژێنە وجۆگەدارە.

جۆرەکانی هۆرمۆن

دەکرێت هۆرمۆنەکان، بە لەبەر چاوگرتنی پێکهاتەکانیان بۆ دوو جۆر دابەشبکرێن، ئەوانیش: هۆرمۆنی پپتیدی و هۆرمۆنی ستیرۆیدین. **پپتیدە هۆرمۆنەکان Peptide hormones** ئەو هۆرمۆنانەن کە لە یەك ترشی ئەمینی گۆڕاو یان لە پرۆتینێك کە لە 3 بۆ 200 ترشی ئەمینی پێکدێت. زۆربەی هۆرمۆنە پپتیدییەکان توانای توانەوەیان هەیە لە ئاودا بەڵام **ستیرۆیدە هۆرمۆنەکان Steroid hormones** ، هۆرمۆنی چەورین ولەش لە کۆلیسترۆل بەرهەمیان دێنێت ئەوانیش توانای توانەوەیان هەیە لە چەوریدا.

کاری هۆرمۆن

لەش ژمارەیەکی زۆر لە هۆرمۆنە جیاوازەکان بەرهەمدێنێت، هەر هۆرمۆنێك تەنها کار لە خانەیەکی ئامانجی تایبەت بەخۆی دەکات. **خانەکانی ئامانج Target cells**، خانەی دیاریکراون، هۆرمۆنیان بۆ دەچێت، بۆ ڕوودانی کاریگەرییەکی دیاریکراو لە خانەکانی ئامانجدا، **وەرگرەکان Receptors** هەن، ئەوانیش پرۆتینن کە گەردی وریاکەرەوەی دیاریکراویان پێوە دەبەسترێت، و هانی خانەکە دەدەن بۆ وەڵامدانەوە. هەر وەرگرێك بە هۆرمۆنێکی دیاریکراوەوە دەبەسترێت، و لەم بەیەکەوە بەستنەدا ڕووداو پەیدادەبێت، کە دەبێتە هۆی گۆڕان لە خانەکەدا. لە وانەیە وەرگرەکان لەسەر پەردەی خانە یان لە سایتۆپلازم یان لە ناووکی خانەدا هەبن.

پیپتیدە هۆرمۆنەکان

زۆرترین هۆرمۆنە پیپتیدییەکان بە وەرگری پرۆتینییەوە دەبەسترێن لەسەر پەردەی خانە. بەم جۆرە هۆرمۆن وەکو نێردراوی یەکەم کاردەکات. وەك لە شێوەی 5-1 دەردەکەوێت، ئاویتەی هۆرمۆن ـ وەرگری پەیدابوو، ئەنزیمێك چالاك دەکات، کە ATP دەگۆڕێت بۆ AMP (ئەدینوسینی تاك فۆسفاتی Adenosine monophosphate) ئەڵقەییە، ئەمیش لەلای خۆیەوە ئەنزیمەکان وپرۆتینەکانی دیکەی ناو خانە چالاك دەکات. بەم جۆرە AMP ئەڵقەیی دوای هۆرمۆنەکە وەکو نێردراوی دووەم کاری کرد. **نێردراوی دووەم Second messenger** ئەو گەردەیە کە دەبێتە هۆی دەستپێکی گۆڕانەکانی ناو خانە بۆ وەڵامدانەوەی ماددەیەکی دیاریکراو لە وەرگرێکی دیاریکراودا لە سەر ڕووی خانەکەدا. خانەکانیش سەرەڕای AMP ی ئەلقەیی نێردراوی دووەمی دیکەیان هەیە.

ستیرۆیدو ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان

لەبەرئەوەی ستیرۆیدو ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان توانای توانەوەیان هەیە لە چەوریدا، بۆیە بە پەردەی خانەکانی ئامانجدا بڵاودەبنەوە، لە سایتۆپلازم یان ناووکدا بە وەرگرەکانەوە دەبەسترێن، ئاوێتەکانی هۆرمۆن ـ وەرگر، دەبنە هۆی چالاککردنی ئەو ئەنزیمانەی کە هەن، یان دروستکردنی ئەنزیمەکان یان پرۆتینە نوێیەکان. شێوە 5-2 دەریدەخات، کە چۆن ئاوێتەی هۆرمۆن ـ وەرگر لەگەڵ DNA دەبەسترێت و لەبەرگرتنەوەی بۆماوە پەرلەی دروستکردنی mRNA چالاك دەکات و وریایی بەرهەم هێنانی پرۆتینی نوێ دەدات، کە ئەویش بە ڕۆڵی خۆی گۆڕان لە خانەی ئامانجدا پەیدادەکات.

کردە چالاکی خێرا

توانای توانەوە

ماددەکان کوپێك فراوانییەکەی 100 mL بێت (4 دانە)، ئاو، جیلاتین، ڕۆنی چێشتلێنان، کەپسولی ڤیتامین E دەرزی توێکاری، کەوچك

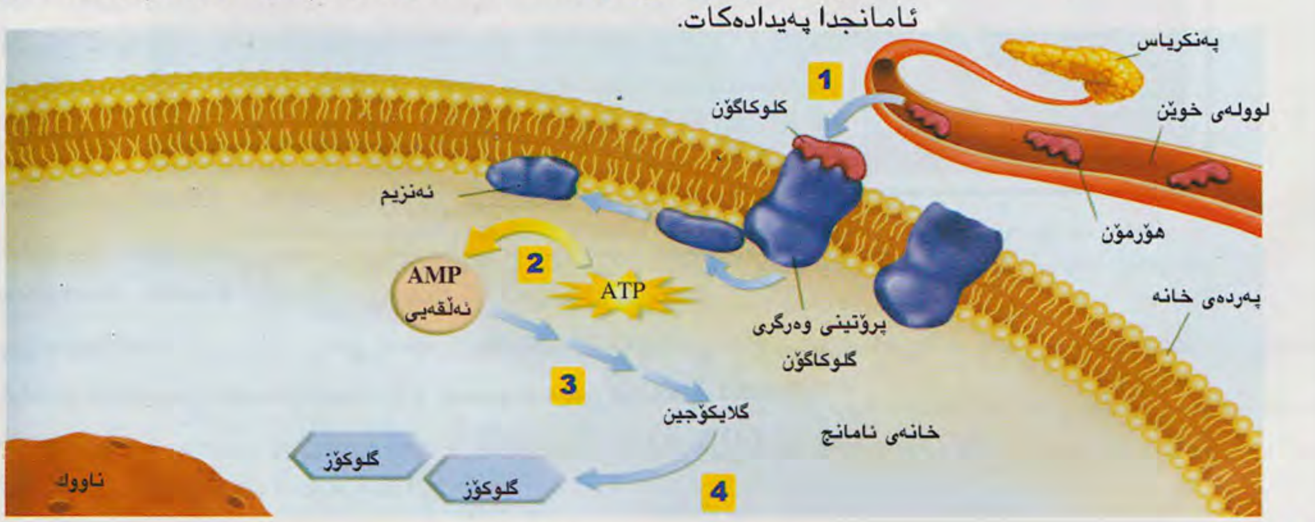
بەجێهێنان

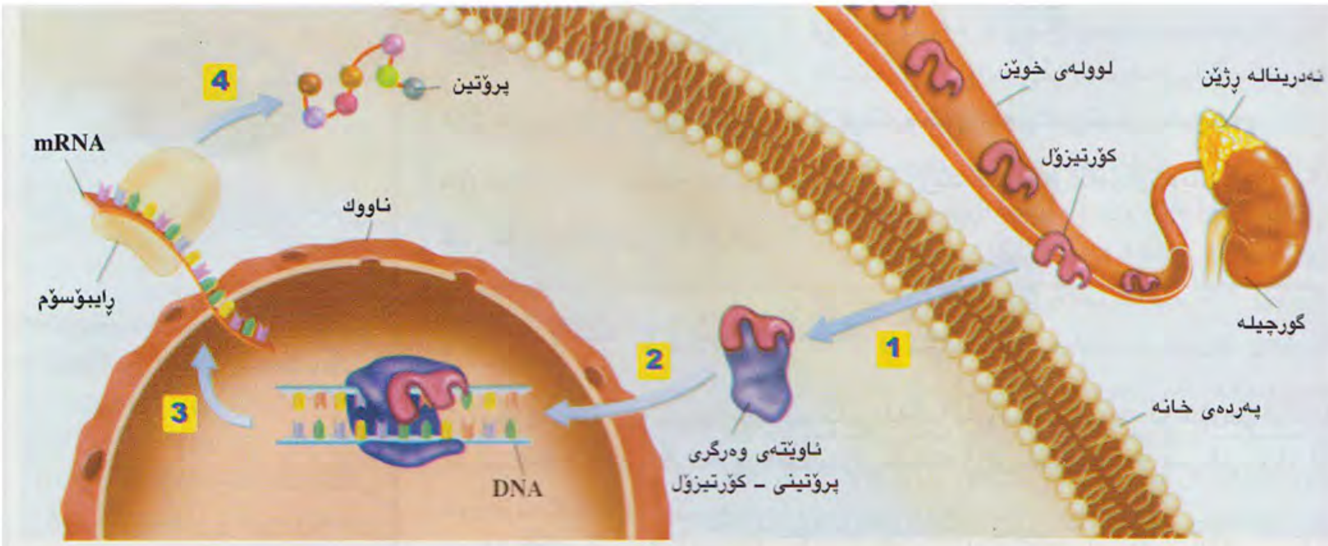
1. 75 mL ئاو بکە کوپەکەوە. 2.5 g گرام جیلاتین (پرۆتین)ی بۆ زیاد بکە وکوپە کە بجوولێنە وە ئایا جیلاتینەکە توایەوە؟
2. 75 mL ڕۆن بکە کوپەکەوە هەمان هەنگاوی 1 دووبارە بکەوە و لە جیاتی ئاو، ڕۆن بەکاربهێنە.
3. هەردوو هەنگاوی 1 و 2 دووبارە بکەوە، کەپسولی ڤیتامین (ڕۆن) لە جیاتی جیلاتین بەکاربهێنە

لێکدانەوە کام ماددە لە چەوریدا توانای توانەوەی هەیە؟ کام ماددە لە ئاودا توانای توانەوەی هەیە؟ توانای توانەوەی هۆرمۆنەکان ببەستەوە لە نێوان چوونە ژوورەوەیان بۆ ناوخانەی ئامانج یان مانەوەیان لە دەرەوەدا.

شێوە 5-1

1 پیپتیدە هۆرمۆنەکان وەك گلوکاگۆن، بە وەرگری پرۆتینەوە دەبەسترێن لە پەردەی خانەکەدا. **2** ئەم بەسترانەش ئەو ئەنزیمە چالاك دەکات کە ATP دەگۆڕێت بۆ AMP ی ئەڵقەیی. **3** AMP ی دەست دەکات بە زنجیرەیەك کارلێکی ئەنزیمی.
4 لە کۆتاییدا گلایکۆجین بۆ گەردەکانی گلوکۆز لێکهەڵدەوەشێت.





شێوە 2-5

1 ستیرۆیدە هۆرمۆنەکان وەك کۆرتیزۆل، لەڕێی بەردەی خانەوە بڵاودەبنەوە، وە لە سایتۆپلازمی خانەدا بە وەرگرەکانەوە دەبەسترێن. 2 ناوێتەی هۆرمۆن وەرگر، دەچێتە ناو ناووکەوە وبە DNA ەوە دەبەسترێت. 3 بۆهێڵەکان چالاك دەبن. 4 ئەو پرۆتینانە دروستدەبن کە لە خانەدا چالاکن.

جۆری دیکەی هۆرمۆنەکان

ئێستا زۆر لە نێردراوە کیمیاییەکانی دیکە، وەکو هۆرمۆنەکان پۆلێن دەکرێن. لە نێوان ئەو نێردراوە کیمیاییانەش دەمارە پیپتیدەکان و پرۆستا گلاندینەکان هەن.

دەمارە پیپتیدەکان Neuropeptides ، ئەو هۆرمۆنانەن کە دەمارە کۆئەندام دەریان دەدات و لە دەمارە - گوێزەرەوەکان جیاوازن، کار لە زۆر لەو دەمارە خانانە دەکەن کە دەریاندەدەن. کۆمەڵێك دەمارە پیپتید هەن، پێیان دەڵێن ئیندۆرفینەکان *Endorphins*، فرمانیان ڕێکخستنی سۆزو کارتێکردن لە ئازارو زۆربوونە. هەروەها کۆمەڵەی دیکەی دەمارە پیپتید هەن پێیان دەڵێن ئینکیفالین *Enkephalins* ، فرمانیان وەستاندنی گواستنەوەی ڕاگەیاندنەکانی ئازارە بەرەو دەماخ. **پرۆستاگلاندینەکان Prostaglandins**، ترشە چەوری گۆڕاون و زۆربەی خانەکان دەریاندەدەن، پرۆستاگلاندین، لە هەر شوێنێك شانەی تێکچووی تێدابێت کۆدەبێتەوە. هەندێك لە پرۆستاگلاندین، دەبنە هۆی خاوبوونەوەی لووسە ماسولکەکان، بەڵام هەندێکی دیکەیان دەبنە هۆی گرژبوونیان. پرۆستاگلاندینەکان دەبنە هۆی تالێهاتن، کە ئەسپرین و ئەسیتامینۆفین توندی و ئازارەکانی کەم دەکەنەوە لە ڕێی وەستاندنی دروستبوونی پرۆستاگلاندین.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-5

1. چوار فرمانی هۆرمۆنەکان بلێ.
2. جیاوازی لە نێوان ڕژێنە جۆگەدارەکان و کوێرە ڕژێنەکاندا چین؟
3. ڕوونیبکەوە، چۆن پیپتدە هۆرمۆنەکان کار لە خانە ئامانجەکانیان دەکەن.
4. ڕوونیبکەرەوە، چۆن ستیرۆیدە هۆرمۆنەکان کار لە خانەکانی ئامانج دەکەن.
5. بۆچی ئێستا دەمارە پیپتیدو پرۆستاگلاندین، وەك هۆرمۆنەکان پۆلێن دەکرێن.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. بۆچی ستیرۆیدو ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان دەتوانن بە پەردەی خانەدا تێپەڕین، بەڵام پیپتیدە هۆرمۆنەکان ناتوانن ئەوەبکەن؟
7. بۆچی هۆرمۆن و دەمارە گوێزەرەوەکان بە نێردراوی کیمیایی دادەنرێن.

کوێرە ڕژێنەکان

کوێرە ڕژێنەکان، زیندەکرداری زۆر ڕێکدەخەن، ئەم کەرتەش باس لەو هۆرمۆنە سەرەکییانە دەکات کە کوێرە ڕژێنەکان بەرهەمیان دێنن، و کاریگەری ئەو هۆرمۆنانەش.

ژێر لانك وژێرمێشکە ڕژێن

کوێرە ڕژێنەکان لە ناوچە جیاجیاکانی لەشدا بڵاودەبنەوە، وەك لە شێوەی 5-3 دا دەردەکەوێت. هەریەك لە ژێرلانك و ژێرمێشکە ڕژێن دەستبەسەر دەردانی زۆر لە هۆرمۆنەکاندا دادەگرن.

ژێر لانك Hypothalamus ، ناوچەیەکی دەماخە، کە ژمارەیەك چالاکی دەمارە کۆئەندام وکوێرە ڕژێنە کۆئەندام ڕێکدەخات. ئەم ناوچەیە دەمارە ڕاگەیاندن لە ناوچەکانی دیکەی دەماخ وەردەگرێت ووەڵامیان دەداتەوە. هەروەها وەڵامی خەستی هۆرمۆنەکانی خوێن دەداتەوە. ژێرلانك بە دەرکردنی کارتێکەرە هۆرمۆنییەکان وەڵامی ژێر مێشکە ڕژێن دەداتەوە، کە **ژێر مێشکە ڕژێن Pituitary gland** وەك لە شێوەی 5-4 دا دەرکەوتووە، لە ڕێی قەدۆکەیەکی کورتەوە، بە ژێر لانکەوە دەگات: بۆیە ژێر لانك ئەو هۆرمانانە بەرهەمدێنێت کە لە ژێر مێشکە ڕژێن کۆدەکرێنەوە، ئەو هۆرمۆنانەش کە چالاکیەکەی ڕێکدەخەن.

دەمارە خانەکانی ژێر لانك دوو هۆرمۆن بەرهەمدێنن ئەوانیش: ئۆکسیتۆسین *Oxytocin* و هۆرمۆنی دژەمیزتنن *Antidiuretic hormone (ADH)* . ئەو دەمارە خانانەی کە هۆرمۆنەکان دەردەدەن ناو دەبرێن بە دەمارە خانەی دەردانی *Neurosecretory cells* . تەوەرەی ئەو خانانەش لە ژێر لانکەوە بۆ پلی دواوەی ژێر مێشکە ڕژێن درێژدەبنەوە شێوەی 5-4 ب.



کەرتی

2-5

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ لەڕووی دەردانی هۆرمۆنەکان، پەیوەندی نێوان ژێرلانك و ژێر مێشکە ڕژێن ڕووندەکاتەوە.

● لیستێك بۆ فرمانە سەرەکییەکانی کوێرە ڕژێنەکان و هۆرمۆنەکان دادەنێت.

■ ڕۆڵی میکانیزمی پەرچە پێدانەوە لە پاراستنی هاوسەنگی ناوەکیدا ڕووندەکاتەوە.

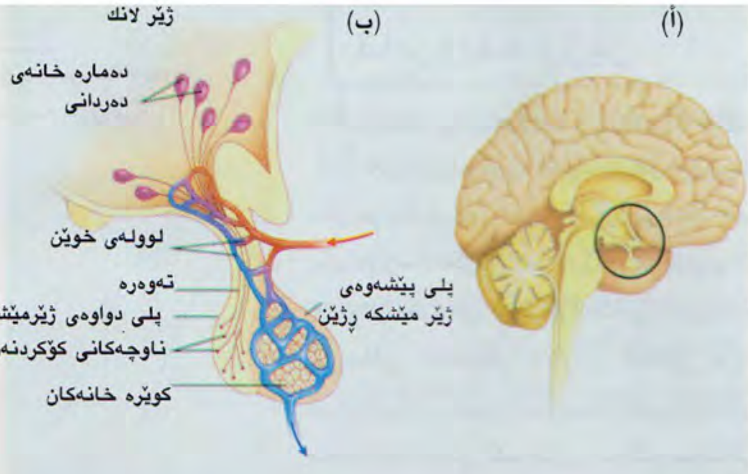
◆ بەراورد لە نێوان میکانیزمی کاری هەریەك لە پەرچە پێدانەوەی ئەرێنی و پەرچە پێدانەوەی نەرێنیدا دەکات، لە ڕێکخستنی خەستی هۆرمۆنەکان.

▲ ئەوە کورت دەکاتەوە کە چۆن هاودژە هۆرمۆنەکان بە جووتە کاردەکەن بۆ پاراستنی هاوسەنگی ناوەکی.

شێوە 3-5

کوێرە ڕژێنەکان، لە ناوچە جیاجیاکانی لەشدا دابەشدەبن. هەموو ئەو ڕژێنانە، خانەیان تێدایە، کە هۆرمۆن دەردەدەن. جگە لەو ئەندامانەی لەو شێوەیەدا دەردەکەون، ئەندامی دیکەش هەن، کە هۆرمۆنەکان دەردەدەن.

ئەو تەوەرانەوە ئۆکسیتۆسین و هۆرمۆنی دژە میزتن دەگوازرێنەوە، بۆ پلی دواوەی ژێرمێشکە رژێن، وە هەردووکیان کۆ دەکرێنەوە، هەتا کاتی دەردانیان دێت، دواجار دەچنە ناو ڕێرەوی خوێنەوە. ژێر لانك لەگەڵ پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێندا بە یەکدەگەن، هەروەکو لە شێوەی 5-4ب دا دەردەکەوێت بە هۆی تۆڕێك لە لولەی خوێنەوە. دەمارە خانەکانی ژێر لانك هۆرمۆنەکانی دەرپەراندن وهۆرمۆنەکانی وەستێنەری دەرپەڕاندن دەردەدەن، ئەم هۆرمۆنانەش لە ڕێی لوولەکانی خوێنەوە بۆ پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن دەگوازرێنەوە. هۆرمۆنەکانی دەرپەڕاندن، *Releasing hormones* پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن وریا دەکەنەوە، بۆ دروستکردنی هۆرمۆنەکان و دەرپەڕاندنیان. هۆرمۆنەکانی وەستێنەری دەرپەڕاندن *Release-inhibiting hormones*، ڕێگە لە بەرهەمهێنان و دەرپەڕاندنی هۆرمۆنەکانی پلی پێشەوەی ژێرمێشکە ڕژێن دەگرن.



شێوە 5-4

دەمارە خانەی دەردانی، کە لە ژێر لانکدا هەن ئەو هۆرمۆنانە بەرهەمدێنن، کە کار لە ژێر مێشکە ڕژێن دەکەن. ئەو ناوچە دەماخەی کە بە بازنەیەك ئاماژە پێکراوە (5-4 أ) ژێرلانك و ژێر مێشکە ڕژێنە. ژێر لانك کاری پلی دواوەی ژێر مێشکە ڕژێن ڕێکدەخات بە هۆی تەوەرەی دەمارە خانەکانەوە وکاری پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن ڕێکدەخات بە هۆی لوولەکانی خوێن (5-4 ب)، لە وێنەی پلی دواوەی ژێر مێشکە ڕژێندا لوولەکانی خوێن لابردراوە بۆ ئەوەی درێژبوونەوەی تەوەرەکان دەربکەوێت.

هەندێ هۆرمۆنی پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن، وەکو هۆرمۆنی گەشەو پرۆلاکتین، بە هۆی هۆرمۆنی دەرپەڕاندن وهۆرمۆنی وەستێنەری دەرپەڕاندنەوە ڕێکدەخرێن. هەندێکی دیکەش لە هۆرمۆنەکان، کە هۆرمۆنەکانی دەرپەراندن ڕێکیان دەخەن، وەکو هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە و هۆرمۆنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن و هۆرمۆنی هاندەری توێکڵی ئەدرینال، کەئەوانیش بە ڕۆڵی خۆیان کوێرە ڕژێنی دیکە وریادەکەنەوە. خشتەی 5-1 فرمانەکانی ئەو هۆرمۆنانە کورت دەکاتەوە کە ژێرمێشکە ڕژێن دەریاندەدات.

خشتەی 5-1 ئەو هۆرمۆنانەی کە ژێر مێشکە ڕژێن دەریاندەدات

هۆرمۆن	ئامانجەکان	فرمانە سەرەکیەکەی
هۆرمۆنی هاندەری توێکڵی ئەدرینال	توێکڵی ئەدرینال	توێکڵی ئەدرینال وریادەکاتەوە بۆ دەردانی کۆرتیزۆل و ئەلدۆستیرۆن.
هۆرمۆنی دژەمیزتن	بۆریچکەکانی گورچیلە	دووبارە مژینەوەی ئاو لە گورچیلەکان وریادەکاتەوە بە دابەزاندنی خەستی تواوەکان، لە خوێندا.
هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە Fsh	هێلکەدان وگون	بەرهەمهێنانی هێلکە لە مێیەو تۆو لە نێرەدا وریا دەکاتەوە.
هۆرمۆنی گەشە	ماسولکە وئێسك	گەشەی ماسولکە وئێسك و پەرەسەندنیان ڕێکدەخات.
هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد LH	هێلکە دان وگون	بەرهەمهێنانی پرۆجیسترۆن وئێسترۆجین وریادەکاتەوە، وە دەبێتە هۆی دەستپێکردن بە هێلکەدانان لە مێیە، بەرهەم هێنانی تێستێسترۆن لە نێرەدا وریا دەکاتەوە.
ئۆکسیتۆسین	ماسولکەی منداڵدان و مەمکە ڕژێنەکان	دەبێتە هۆی دەستپێکردن بە گرژبونی ماسولکەکانی منداڵدان لەماوەی منداڵبوندا، و وریاکردنەوەی وروژمکردنی شیر، لە مەمك لەکاتی شیرپێدان.
پرۆلاکتین	مەمکە ڕژێنەکان	هانی بەرهەمهێنانی شیر لەمەمکەکاندا دەدات، لەماوەی شیرپێدانی منداڵ.
هۆرمۆنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن TSH	ثایرۆیدە ڕژێن	دەردانی هۆرمۆنەکانی سایرۆید ڕێکدەخات، (سایرۆکسین و سایرۆنینی سیانەیۆد).

ثایرۆیدە ڕژێن

هەردوو پلی **ثایرۆیدە** ڕژێن **Thyroid gland** دەکەونە خوارەوەی قورگەوە، شێوەی 5-5 ثایرۆیدە ڕژێن، هەردوو هۆرمۆنی سایرۆکسین، سایرۆنینی سیانە یۆد بەرهەمدێنێت. ئەو دوو هۆرمۆنە لە هەمان ترشە ئەمینیەوە پەیدادەبن، بە یەکگرتن لەگەڵ گەردیلەکانی یۆد دروستدەکرێن. هۆرمۆنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن *Thyroid stimulating hor- (TSH) mone*، دەردانی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن ڕێکدەخات. هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن یارمەتی مانەوەی تێکڕایی لێدانی دڵ وپەستانی خوێن وپلەی گەرمی لەش لە ئاستی سروشتیان دەدەن. هەروەها هۆرمۆنەکان ئەو ئەنزیمانە وریادەکەنەوە کە پەیوندیان هەیە بە ئۆکساندنی کلوکۆزو بەکارهێنانی ئۆکسجین. ئەو ئەنزیمانە زیادبوونی گەرمی وزیادبوونی تێکرایی زیندە چالاکیەکانی خانە یان لێ پەیدادەبێت، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە کاربۆهایدرات بەکاردێت، لە جیاتی چەوری بۆ بەدەستهێنانی وزە.

سایرۆیدە ڕژێن گرنگە بۆ گەشەی مرۆڤ، چونکە هۆرمۆنەکانی یارمەتی گەشەی زۆر لە کۆئەندامەکانی لەش دەدەن. هەروەها کالسیتۆنین *Calcitonin* پەیدادەکات، کە ئەو هۆرمۆنە گواستنەوەی ئایۆنەکانی کالیسیۆم لە خوێنەوە بۆ ئێسك هاندەدات. کە لەوانەیە ئایۆنەکانی کالیسیۆم بۆ بەرهەمهێنانی ئێسکە شانە بەکاربهێنرێت. کالسیتونینیش کار لە کەمکردنەوەی خەستی ئاستی کالسیۆم لە خوێندا دەکات. ئەو تێکچوونەی کە تووشی چالاکی ثایرۆیدە ڕژێن دەبێت، لەوانەیە زیان لە زیندە چالاکیەکانی لەش بدات. بۆیە زێدەڕۆیی لە بەرهەمهێنانی ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان، دەبێتە هۆی زۆر زیادبوونی زیندە چالاکی وکەمبوونەوەی کێش و بەرزبوونەوەی پەستانی خوێن، و تێکرایی لێدانی دڵ و پلەی گەرمی لەش. زێدەڕۆیی لە بەرهەمهێنانی ئەم هۆرمۆنانەش بە دەرمان یان نەشتەگەری بە لابردنی بەشێك لە ثایرۆیدە ڕژێن چارەسەر دەکرێت. بەڵام کەم بەرهەمهێنانی ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان، دەبێتە هۆی دواکەوتنی گەشەو، سستبوون و زیادبوونی کێش، نزمبوونەوەی تێکڕای لێدانی دڵ وپلەی گەرمی لەش. ئەگەر کەمی دەردانی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن لە ماوەی پەروەسەندنی کۆرپەلەدا ڕوویدات، لەوانەیە باری گێلی *Cretinism* ڕوویدات و ئەمەش شێوەیەکی ناتەواوی ژیرییە. بەڵام ئەگەر کەمبوونی یۆد هۆی کەمی ئەو هۆرمۆنانەبێت، ئەوا ثایرۆیدە ڕژێن دەئاوسێت وگەورە بوون *Goiter* لە ڕژێنەکەدا ڕوودەدات. کەمی لە هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن بە پێدانی هۆرمۆنی سایرۆکسین بە نەخۆش چارەسەر دەکرێت.

شێوە 5-5

ثایرۆیدە ڕژێن، دەکەوێتە ژێر قورگ وسەربۆڕی هەوا.



هەردوو ڕژێنی ئەدرینال

ڕژێنی ئەدرینال Adrenal gland ، دەکەوێتە سەر هەر گورچیلەیەك، شێوە 5-6 . هەر ئەدرینالە ڕژێنێك کاکڵی ناوەکی هەیە ئەویش **کرۆکە Medulla** ، وە چینی دەرەوەش کە توێکڵە **Cortex**. هەریەك لە کرۆك وتوێکڵ، وەکو کوێرە ڕژێنی سەربەخۆ کار دەکەن. دەمارە کۆئەندام، کۆنترۆڵی دەردانی هۆرمۆنەکانی کرۆك دەکات، بەڵام هۆرمۆنەکانی پلی پێشەوەی ژێر میشکە ڕژێن، دەردانی هۆرمۆنەکانی توێکڵ ڕێکدەخەن.



شێوە 6-5
پێکهاتەی ئەدرینالە ڕژێن.

کرۆکی ئەدرینال

کرۆکی ئەدرینال، دوو هۆرمۆن بەرهەمدێنێت لە ترشە ئەمینییەکان پێکدێن، ئەوانیش **ئیپینفرین Epinephrine** و **نۆرئیپینفرین Norepinephrine**ن، کە بە دوای یەکدا ناسراون بە ئەدرینالین و نۆرئەدرینالین. ئەو دوو هۆرمۆنە کاردانەوەی دەمارە کۆئەندام لەسەر ئەرك و مەترسی ڕێکدەخەن. ئەو کاردانەوەیە کە بە هێرش بردن یان هەڵاتن *Fight or flight* ناودەبرێت. ئەوکاتەی کەسێك ئەرکێك دەکات (یان لە ژێر فشاردا)، کرۆك ئیپینفرین و نۆرئێپینفرین بۆ خوێن دەردەدات، ئەو دوو هۆرمۆنەش خێرایی تێکڕایی لێدانی دڵ زیاددەکەن و پەستانی خوێن وخەستی گلوکۆز لە خوێندا و ورژمی خوێن بۆ دڵ وسییەکان بەرز دەکەنەوە. هەروەها ئەو دوو هۆرمۆنە، هانی فراوانبوونی بۆریچکەکانی هەواو و، هەردوو بیلبیلەی چاو دەدەن.

توێکڵی ئەدرینال

توێکڵی ئەدرینال وەڵامی هۆرمۆنی هاندەری توێکڵی ئەدرینال *Adrenocorticotropic hormone (ACTH)* دەداتەوە، کە پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن دەریدەدات. ئەرك، دەبێتە هۆی هاندانی ژێر لانك لە دەردانی هۆرمۆن دەرپەڕاندن ACTH، کە پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن هاندەدات هۆرمۆنی ACTH دەربدات. پاشان هۆرمۆنی ACTH، توێکڵی ئەدرینال هاندەدات بۆ بەرهەمهێنانی دوو هۆرمۆنی ستیرۆیدی: کورتیزۆل وئەلدۆستیرۆن. **کۆرتیزۆل Cortisol** کاردەکاتە سەر بەرهەمهێنانی کلوکۆز لە پرۆتینەکان، و وزە بۆ خانەکان دابین دەکات. کە توانای بەکارهێنانی هەبێت. **ئەلدۆستیرۆن Aldosterone** یارمەتی بەرزکردنەوەی پەستانی خوێن وقەبارەکەی دەدات، بەوەی کە گورچیلەکان پارێزگاری لە خوێیەکان و ئاو بکەن.

ڕژێنەکانی زاوزێ

ڕژێنەکانی زاوزێ Gonads ، هێلکەدان لە مێیە، و گون لە نێرەدا دەگرێتەوە. ئەو ئەندامانەن، گەمیتەکان وکۆمەڵە توخمە هۆرمۆنی ستیرۆیدی بەرهەمدێنن. توخمە هۆرمۆنەکان، گۆڕانەکانی لەش ڕێکدەخەن، کە لە تەمەنی پێگەیشتن دەستپێدەکات، تەمەنی **پێگەیشتن Puberty**، ئەو قوناغەی هەرزەکارییە کە تێیدا ئەندامەکانی زاوزێ پێدەگەن و توخمە سیفەتە دوومییەکان دەردەکەون. لە تەمەنی پێگەیشتنی نێرەدا بەرهەمهێنانی تۆو دەستپێدەکات و دەنگ گڕ دەبێت، و سنگ فراوان دەبێت و موو لەسەر لەش و ڕووی دەم و چاو گەشە دەکات، بەڵام لە مێیەدا سوڕی کەوتنە سەرخوێن دەستپێدەکات، و هەردوو مەمك گەشە دەکەن و حەوز فراوان دەبێت. پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن **هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد Luteinizing hormone(LH)** و **هۆرمۆنی هاندەری چیکلدانە Follicle-stimulating hormone (FSH)** دەردەدات، ئەو دوو هۆرمۆنە ڕژێنەکانی زاوزێ هاندەدەن بۆ دەردانی توخمە هۆرمۆنەکان. لە مێیەدا ئەو دوو هۆرمۆنە هێلکەدان هاندەدەن بۆ دەردانی **ئیسترۆجین Estrogen** و **پرۆجیسترۆن Progistrone** . لە کاتی ئامادەکاری بۆ سکپری چاوەڕوانکراو، توخمە هۆرمۆنەکان، دەبنە هۆی دەرپەڕاندنی یەك هێلکە، لە هەر مانگێکدا لە هێلکەدانەوە، هەروەها گەشەی ناو پۆشی منداڵدان زیاد دەکەن. ئیسترۆجینیش، توخمە سیفەتە دووەمییەکانی مێیە ڕێکدەخات. لە نێرەدا هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد هەردوو گون هاندەدات بۆ دەردانی کۆمەڵێك لە توخمە هۆرمۆن، کە پێیان دەڵێن **ئەندرۆجینەکان Androgens**، و یەکێکیان **تێستسترۆنە Testosterone**، کە هۆرمۆنی نێرینەیە، توخمە سیفەتە دووەمییەکانی نێرە ڕێکدەخات. تێستسترۆن بە هاوکاری لەگەڵ هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە کاردەکەن بۆ بەرهەمهێنانی تۆوەکان.

سەرەتای تۆخمە پێگەیشتنی زوو لە کچاندا

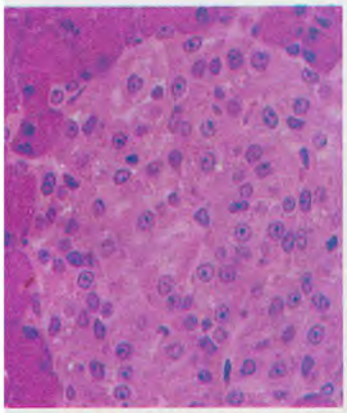
پێش دەیان ساڵی نزیك، پێگەیشتنی کچان، لە تەمەنی نزیکەی یازدە ساڵیدا دەستی پێدەکرد، وە ماوەی پێگەیشتنیان لە نزیکەی سێزدە ساڵیدا تەواودەکرد، بەڵام هەنوکە زۆر ئاشکرا دەبینین، کە ماوەی پێگەیشتن لە کچاندا لە نێوان نزیکەی تەمەنی 9 و 10 ساڵ، و هەندێك جاریش لە نێوان 6 و 7 ساڵیدا دەبێت. لێکۆڵەران هەوڵدەدەن، بەدواداچوون بۆ هۆیەکانی سەرەتای پێگەیشتن لە تەمەنی زووی کچان بکەن و کاریگەری ئەمە لە تەندروستی کەسدا بزانن.

چی دەبێتە هۆی سەرەتای زووی تۆخمە پێگەیشتن؟

بۆ ماوە یەکێك لەو هۆکارە زۆرانە پێکدێنێت، کە کار لە سەرەتای پێگەیشتنی کچان دەکات. لێکۆڵینەوەکان دەریانخستووە کە ئەو کچانەی خاوەن بۆ هێڵی ئەلیل چوونیەکن و دەبێتە هۆی تێکشکاندنی تێستسترۆن و لە تەمەنێکی زووتر پێدەگەن لەو کچانەی کە خاوەن بۆ هێڵی ئەلیل جیاوازن. هەندێ لێکۆڵەرەوان گریمانی ئەوە دەکەن کە زیادبوونی رێژەی قەڵەوی لە کچە گەنجەکاندا، لەوانەیە هۆکارێك بێت بۆ هاندانی پێگەیشتن. ئەو لێکۆڵەرەوانە بۆیان دەرکەوت کە کچانی خاوەن کێشی زۆر، یان قەڵەوەکان، زووتر پێدەگەن بە بەراورد لەگەڵ ئەوانەی کە قەڵەونین.

لێکۆڵەرەوانی دیکە، وا گریمان دەکەن کە پیسکەرەکان، لەوانەیە ببنە هۆی زوو پێگەیشتن. هەر بۆ نموونەش، پیسکەر هەیە پێی دەڵێن «لە هۆرمۆن چووەکان *Hormone mimics* » و وەك هۆرمۆنە سروشتیەکان کاردەکەن. پیسکەری دیکە هەن پێیان دەڵێن «لەکارخەرە هۆرمۆنەکان *Hormone disrupters* رێ لە هۆرمۆنە سروشتیەکان دەگرن، کە بە شێوەیەکی سروشتی کاربکەن.

زۆرترین لە کارخەرە هۆرمۆنەکان کە تێکەڵی کاری تۆخمە هۆرمۆنەکان دەبن، رێ لە بەرهەمهێنانی تێستسترۆنی سروشتی دەگرن لە نێرەدا، یان ئەگەری تۆخمە تێکچوون لە مێیەدا زیاد دەکەن: نموونەی لەکارخەرەکانی هۆرمۆن Phthalate esters . ماددە پلاستیکیەکانی یاری پێکردنە وەك فینایل و دروستکراوەکانی جوانکاری دەگرنەوە هەروەها ئەو ماددانە دەگرنەوە کە بۆ دروستکردنی دەفری پلاستیکی خواردن و خواردنەوە بەکاردێن.



شێوە 7-5

پانە برگەی شانەی پەنکریاس، دورگەکانی لانگەرهانز (ناوچەی ڕەنگ کاڵ) دەردەخات، نەو کوێرە خانانە بە خانەی جۆگەدار دەورە دراون کە هەرسە ناوگ بەرهەمدێنن (× 315) .

پەنکریاس

پەنکریاس بە زۆری خانە جۆگەدارەکانی تێدایە، بەڵام خانە تایبەتمەندەکانی پەنکریاس کە بە دورگەکانی لانگەرهانز *Islets of Langerhans* ناودەبرێن، شێوەی 5-7، وەك کوێرە ڕژێن کاردەکەن. ئەم کوێرە خانانە دوو هۆرمۆنی پپتیدی دەردەدەن، کە خەستی شەکر لە خوێندا ڕێکدەخەن. **ئەنسۆلین Insulin**، ڕێژەی شەکر لە خوێندا کەمدەکاتەوە، لە ڕێی وریاکردنەوەی خانەکانی لەش بەتایبەتی ماسولکەکان، بۆ کۆکردنەوەی گلوکۆز یان بە بەکارهێنانی بۆ وزە. بە پێچەوانەی ئەمەش، گلوکاگۆن خانەکانی جگەر هاندەدات بۆ دەرپەڕاندنی گلوکۆز و پاڵنانی بۆ خوێن.

کەمی ئەنسۆلین دەبێتە هۆی **نەخۆشی شەکرە Diabetes mellitus**، ئەویش بارێکە کە خانەکان تێیدا ناتوانن گلوکۆز بەدەست بهێنن، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی خەستی گلوکۆز بە شێوەیەکی نائاسایی. لە نەخۆشەکانی شەکرەی جۆری I، بەرگرییە کۆئەندام هێرش دەکاتە سەر خانەکانی دورگەی لانگەرهانز، کە بەرهەمهێنی ئەنسۆلینن و دەیانکوژێت نەخۆشی شەکرەی جۆری I ئاسایی بە دەرزیلێدانی ئەنسۆلین بۆ خوێن، و هەندێ جار بە چاندنی خانەکانی لانگەرهانز چارەسەر دەکرێت. نەخۆشی شەکرەی جۆری II، ئاسایی لە دوای تەمەنی 40، ساڵیدا ڕوودەدات، ئەمەیان لە جۆری I باوترە، هۆیەکەی کەمی ئەنسۆلینە یان وەرگرەکانی خانەی ئامانج وەڵامدانەوەیان کەمترە. لەگەڵ ئەوەی کە جۆری II بۆماوەییە، کە سەرەتاکەی بە قەڵەوی و سستی شێوازی ژیانەوە بەندە. لە زۆر کاتدا و لە ڕێی ڕاهێنانی وەرزشی و پارێزی خۆراك، دەتوانرێ دەستبەسەر جۆری II دا بگیرێت. لەگەڵ نەخۆشی شەکرەدا، گلوکۆزی زیادە لە لەشدا ڕێگە لە کاری گورچیلەکان دەگرێت، بۆ دووبارە مژینەوەی ئاو، بۆیە بڕێکی زۆر میز پەیدا دەبێت، ئەمەش لەوانەیە ببێتە هۆی وشکبوونەوە و لەکارکەوتنی گورچیلەکان. کەمی ئەنسۆلێن لەوانەیە ببێتە هۆی شێوان لە هاوسەنگی ماددە تواوەکان و ترشێتی وتفتێتی.

خشتەی 5-2 کوێرە ڕژێنە سەرەکییەکان و فرمانەکانیان

ڕژێنەکان	هۆرمۆن	فرمان
توێکڵی ئەدرینال	ئەڵدۆستیرۆن کۆتیزۆل	یارمەتی پاراستنی خوێ وئاو دەدات یارمەتی بەرهەمهێنانی گلوکۆز لە پرۆتینەکان دەدات
کرۆکی ئەدرینال	ئیپینفرین ونۆرئیپینفرین	کاردانەوەی لەش لەسەر ئەرك وکاردانەوەی هێرش بردن یان هەڵاتن، دژی مەترسی دەبزوێنێ
هێلکەدان	ئیسترۆجین پرۆجیسترۆن	توخمە سیفەتە دووەمییەکانی مێیە ڕێکدەخات، پارێزگاری گەشەکردنی ناوپۆشی منداڵدان دەکات.
پەنکریاس (دورگەکانی لانگەرهانز)	گلوکاگۆن ئەنسۆلین	دەرپەڕاندنی گلوکۆز وریادەکاتەوە، خانەکان وریادەکاتەوە بۆ مژینی گلوکۆز.
ڕژێنەکانی پاراثایرۆید	هۆرمۆنی پارا ثایرۆید	خەستی کالسیۆم لە خوێندا زیاددەکات.
ڕژێنی کاژیی	میلاتۆنین	شێوازەکانی نوستن ڕێکدەخات
ژێرمێشکە ڕژێن	سەیری خشتەی 5-1 بکە	سەیری خشتەی 5-1 بکە
گون	ئەندرۆجینەکان (تێستسترۆن)	توخمە سیفەتە دووەمییەکانی نێرە ڕێکدەخات، بەرهەمهێنانی تۆو وریادەکاتەوە
سایمۆسە ڕژێن	سایمۆسین	هانی پێگەیشتنی خانەکانی T دەدات
ثایرۆیدە ڕژێن	سایرۆکسین وسایرۆنینی سیانەیۆد، کالسیتۆنین	زیندە گۆڕان وگەشەکردن ڕێکدەخات خەستی کالسیۆم لە خوێندا کەمدەکاتەوە

ئەم گۆڕانانە لەوانەیە ببێتە هۆی هێلنجدان، یان هەناسەدانی خێرا و پەشۆکانی دڵ، یان ناتەواوی لە دەمارە کۆئەندام یان بورانەوە تەنانەت مردنیش، بەڵام زێدەڕۆیی لە دەردانی ئەنسوڵین، دەبێتە هۆی کەمی شەکر *Hypoglycemia*، ئەمەش پەشۆکاوییە لە کۆکردنەوەی گلوکۆز ڕوودەدات، لە جیاتی گواستنەوەی بە شێوەیەکی ڕاست بۆ خانەکانی لەش. ئەمەش دەبێتە هۆی کەمی خەستی گلوکۆز لە خوێندا، وبەدوایدا دەرپەراندنی هەردوو هۆرمۆنی گلوکاگۆن و ئیپینفرین. نیشانەکانی کەمی شەکر، سستی و وڕبوون وتوڕەبوون و جووڵەی زێدەڕۆ دەگرێتەوە. لەبارە توندەکانیدا بورانەوە و تەنانەت مردنیش دەگرێتەوە.



شێوە 8-5
ڕژێنی کاژیی، دەکەوێتە نزیك بنکەی دەماخ، هۆرمۆنی میلاتۆتین لە شەودا دەردەدات.

کوێرە ڕژێنەکانی دیکە

لە کوێرە ڕژێنە کۆئەندامدا ڕژێنی دیکە هەن، لەوانەش سایمۆسە ڕژێن وڕژێنی کاژیی و هاوسێ ثایرۆیدە ڕژێنەکانن. هەروەها کوێرەخانە تایبەتمەندەکانیش لە دەماخ وگەدە و ڕیخۆڵە باریکە وجگەر وئەندامی دیکەدا هەن. کوێرە ڕژێنە سەرەکییەکان، فرمانیان لە خشتەی 5-2 دا هاتووە.

ثایمۆسە ڕژێن

ثایمۆسە ڕژێن دەکەوێتە پشتی ئێسکی کۆڵە، لە نێوان سییەکان، لە پەرەسەندنی بەرگرییە کۆئەندامدا ڕۆڵی هەیە. ثایمۆسە ڕژێن، ثایمۆسین *Thymosin* دەردەدات، ئەویش هۆرمۆنێکی پیپتیدییەو هانی پێگەیشتنی خانەکانی T دەدات. کە یارمەتی بەرگری لە لەش دەدەن دژی هۆکارەکانی نەخۆشی.

ڕژێنی کاژیی

ڕژێنی کاژیی، دەکەوێتە نزیك بنکەی دەماخ، شێوەی 5-8. ئەویش **هۆرمۆنی میلاتۆنین Melatonin** دەردەدات، کە خەستییەکەی لەشەودا زۆر زیاد دەکات، وبە ئاشکرا لە ڕۆژدا کەمدەکات. ئەم سوڕە دەردانەی میلاتۆنین بە سوودە بۆ ڕێکخستنی شێوازەکانی نوستن.

شێوە 9-5
کە لەلای پشتەوەی سەر وەك لەمەدا دەردەکەوێت، هەر چوار پاراثایرۆیدە ڕژێنەکان دەکەونە تەنیشتی پشتەوەی ثایرۆیدە ڕژێنەوە، ئەم ڕژێنانە ئەو هۆرمۆنە دەردەدەن کە خەستی ئایۆنەکانی کالسیۆم لە خوێندا ڕێکدەخات.

ڕژێنی پارا ثایرۆید

هەر چوار ڕژێنی پارا ثایرۆید دەچەقنە لای پشتەوەی ثایرۆیدە ڕژێنەوە، دوو لە هەر پلێکدان، شێوەی 5-9. ئەمانە کە هۆرمۆنی پارا ثایرۆید *Parathyroid hormone* دەردەدەن، ئەویش گواستنەوەی ئایۆنەکانی کالسیۆم لە ئێسکەوە بۆ خوێن هاندەدات. بەمشێوەیە هۆرمۆنی پارا ثایرۆید کاریگەرییەکی پێچەوانەی دەبێت بۆ کالسیتۆنین. هاوسەنگبوونی ڕاست بۆ ئایۆنەکانی کالسیۆم پێویستە، بۆ دابەش بوونی خانەو گرژبوونی ماسولکەکان وخوێن مەیین ودروستبوونی دەمارە ڕاگەیاندنەکان.



هەرسە خانەکان

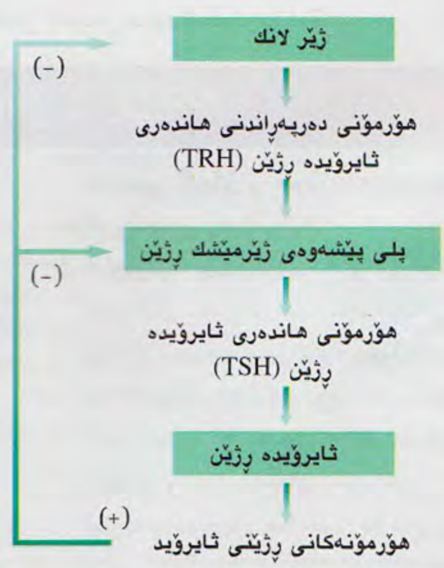
هەندێك خانە لە دیواری هەندێك لە ئەندامەکانی هەرسدا هۆرمۆنەکان دەردەدەن، کە دەست دەگرن بەسەر کردارەکانی هەرسدا. بۆ نموونە لە کاتی خواردنی خۆراکدا، خانەکانی دیواری گەدە هۆرمۆنی گاسترین *Gastrin* دەردەدەن کە خانەی دیکەی گەدە بۆ دەردانی هەرسەر ئەنزیمەکان و ترشی هایدرۆکلۆریك هاندەدەن. هەروەها هەندێك لە خانەکانی ڕیخۆڵە باریکە سیکریتین *Secretin* دەردەدەن، ئەویش هۆرمۆنێکە پەنکریاس هاندەدات بۆ دەردانی ئاووگەکانی هەرس.

میکانیزمی پەرچەپێدانەوە

هاوسەنگی ناوەکی، بەوە دەناسرێت کە ژینگەیەکی ناوەکی جێگیرە، کوێرە ڕژێنە کۆئەندام، ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە پاریزگاریکردنی هاوسەنگی ناوەکی، چونکە هۆرمۆنەکان، چالاکی خانەو شانەو ئەندامەکان لە هەموو بەشەکانی لەشدا ڕێکدەخەن، بۆ پاریزگاریکردنی هاوسەنگی ناوەکی، میکانیزمی پەرچەپێدانەوە دەستدەگرێتە سەر دەردانی هۆرمۆنەکان. لەو میکانیزمانەدا دوا هەنگاو کۆنترۆڵی زنجیرە ڕووداوەکانی هەنگاوی یەکەم دەکات. لەوانەیە میکانیزمی پەرچەپێدانەوە، نەرێنی یان ئەرێنی بێت. لەگەڵ ئەوەشدا پەرچە پێدانی نەرێنی زۆرتر باوە لە ڕێکخستنی هۆرمۆنیدا.

پەرچەپێدانەوەی نەرێنی

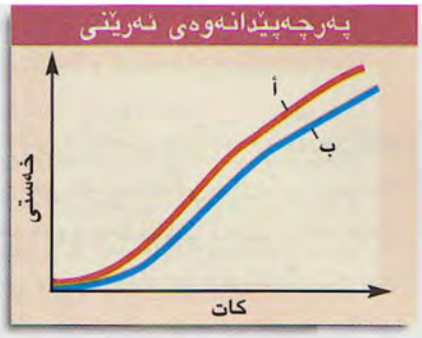
لە **پەرچەپێدانەوەی نەرێنیدا Negative feedback**، هەنگاوی کۆتایی لە زنجیرە ڕووداوەکان هاندەری یەکەمی زنجیرەکە دەوەستێنێت، بۆ نموونە شێوەی 5-10 نموونەیەکە لەسەر پەرچەپێدانەوەی نەرێنی، کە ڕێکخستنی خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن دەردەخات. کاتێك خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن کەم دەکات، ژێرلانك وریا دەبێتەوە و هۆرمۆنێك دەردەدات پێیدەڵێن هۆرمۆنی دەریەڕاندنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن *Thyrotropin releasing hormone (TRH)* ئەو هۆرمۆنە TRH دەڕوات بۆ پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن و هانیدەدات بۆ دەردانی TSH لە خوێندا. TSH سایرۆیدە ڕژێن هاندەدات، بۆ دەردانی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن. کاتێك خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن زۆردەبن، هەردوو ئەڵقە پەرچە پێدانەوە نەرێنیە سەرەکییەکان کاردەکەن. هەروەك لە شێوەی 5-10 دا بە نیشانەکانی نێگەتیڤ دەردەکەوێت. لە ئەلقەی یەکەم هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن کاردەکەنە سەر ژێرلانك بۆ وەستاندنی دەردانی TRH. لە ئەلقەی دووەم، هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن کار دەکەنە سەر پلی پێشەوەی ژێر مێشکەڕژێن، بۆ وەستاندنی دەردانی TSH. لە ئەنجامدا خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆید، لە خوێندا کەمدەبنەوە. کارلێکەکانی ئەو میکانیزمانە یارمەتی هێشتنەوەی خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن دەدەن، کە تا ڕادەیەك بە جێگیری بمێنێتەوە.

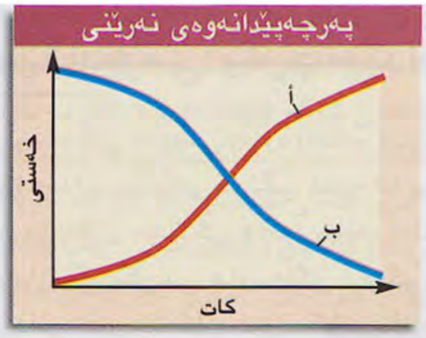


شێوە 5-10

هۆرمۆنەکانی سایرۆیدە ڕژێن، تێکڕایی کردارەکانی زیندە چالاکی لە ڕێی ژمارەیەك میکانیزمی پەرچەپێدانەوەی نەرێنیەوە ڕێکدەخەن، لێرەدا دوو لەوان دەردەکەون. خەستی زۆری هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن، ژێرلانك دەوەستێنێت. وناهێڵێت هۆرمۆنی TRH دەربداتەوە، پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێنیش دەوەستێنێت و ناهێڵێت TSH دەربدات.

شێوە 11-5
لە پەرچەپێدانەوەی نەرێنی ماددەی دووەمی (أ) ڕێدەگرێت. لەبەرهەمهێنانی هاندەرە ماددەی یەکەمی. (ب) لە پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی ماددەی دووەمی (أ) هانی دەدات لە بەرهەمهێنانی هاندەرە ماددەی یەکەمی (ب).





پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی

کاتێك ڕێکخستنی هۆرمۆنەکان لە ڕێی پەرچەپێدانەوەی ئەرێنیەوە **Positive feedback**، بەجێدێت، دەردانی هۆرمۆنی یەکەمی هانی دەردانی یان بەرهەمهێنانی هۆرمۆنەکان یان ماددەکانی دیکە دەدات. ئەمەش دەبێتە هۆی هاندان، بۆ دەردانی هۆرمۆنی یەکەمی زیاتر. بۆ نموونە زیادبوونی خەستی ئیسترۆجین، هانی لەناکاو دەردانی هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد دەدات، پێش هێلکەدانان. لە شێوەی 5-11 دا جیاوازی نێوان سیستمی پەرچەپێدانەوەی نەرێنی و ئەرێنی دەردەخات.

هاودژە هۆرمۆنەکان

ژمارەیەك لە هۆرمۆنەکان پێکەوە کاردەکەن، بە جووتە بۆ ڕێکخستنی خەستی ماددە شلۆقەکان. ئەم هۆرمۆنانە ناودەبرێن بە هاودژە هۆرمۆنەکان *Antagonistic hormones* چونکە کارەکانیان کاریگەری پێچەوانەی هەیە. گلوکاگۆن و ئەنسۆلین، دوو نموونەی هاودژە هۆرمۆنەکانن. کە خەستییە دیاریکراوەکەی گلۆکۆز لە خوێندا دەپارێزن. کاتێك خەستی گلوکۆز لە خوێندا بەرزبێت، وەك دوای خواردنی ژەمێکی خۆراك. ئەنسۆلین دەبێتە هۆی گواستنەوەی گلوکۆز لە خوێنەوە بۆ خانەکانی لەش، بۆ کۆکردنەوەی یان یەکسەر بەکارهێنانی. پێچەوانەی ئەمە ڕوودەدات کاتێك خەستی گلوکۆز لەخوێندا نزمبێت. وەك لە نێوان ژەمەکانی خواردندا، گلوکاگۆن دەرپەڕاندنی گلوکۆز لە خوێندا زیاددەکات، لە شوێنەکانی کۆکردنەوەیدا لە جگەر یان لە هەر شوێنێکی دیکە. ئەنسۆلین وگلۆکاگۆن پێکەوە پارێزگاری خەستی گلوکۆز لە خوێندا دابین دەکەن. کالیستۆنین وهۆرمۆنی پارا ثایرۆید دوو نموونەی دیکەن لەسەر هاودژە هۆرمۆنەکان.

پێداچوونەوەی کەرتی 5-2

1. چۆن ژێرلانك وژێر مێشکە ڕژێن کارلێك دەکەن بۆ کۆنترۆڵکردنی هەندێك لە هۆرمۆنەکانی کوێرە ڕژێنە کۆئەندام؟
2. شەش کوێرە ڕژێنی سەرەکی بژمێرە وفرمانەکانیان بڵێ.
3. چۆن میکانیزمی پەرچەپێدانەوە بەشداری دەکات لە باراستنی هاوسەنگی ناوەکیدا؟
4. لە چیدا میکانیزمی پەرچەپێدانەوەی نەرێنی لە میکانیزمی پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی جیاوازە؟
5. کاریگەری نێوان هەریەکە لە گلوکاگۆن وئەنسۆلێن لە خەستی گلوکۆزی خوێن، بەراوردبکە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. هاوپۆلێك پێت دەڵێت، ئەو هۆرمۆنانەی کە کرۆکی ئەدرینال دەری دەدات، نەك توێکڵی ئەدرینال وەکو وەڵامدانەوەیەکە بۆ ئەرك ئایا هاوارای لەگەڵیدا؟ وەلامەکەت ڕوونبکەرەوە.
7. لەش پێویستی بە یۆد هەیە لە خواردندا بۆ دروستکردنی ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان، کاریگەری کەمی یۆد چییە لە پەرچەپێدانەوەی نەرێنیدا بۆ ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان؟

پێداچوونەوەی بەندی 5

کورتە / زاراوەکان

1-5

- هۆرمۆنەکان ماددەی کیمیایین خانەکان دەریان دەدەن بۆ ڕێکخستنی چالاکی خانەکانی دیکە.
- هۆرمۆنەکان فرەفرمانن، لەوانە ڕێکخستنی گەشەو پاراستنی هاوسەنگی ناوەکی و ڕێکخستنی بەرهەمهێنانی وزەو ڕێکخستنی بەکارهێنان و کۆکردنەوەی.
- ڕژێنە بێ جۆگەکان کە پێیان دەڵێن کوێرە ڕژێنەکان زۆربەی هۆرمۆنەکانی لەش بەرهەمدێنن. خانە تایبەتمەندەکان لە دەماخ وگەدەو ئەندامەکانی دیکەوە هۆرمۆنەکان بەرهەمدێنن ودەریان دەدەن. ڕژێنە جۆگە دارەکان ماددەی کیمیایی ناهۆرمۆنی دەردەدەنە ناو شوێنی دیاریکراو لە لەشدا.
- پیپتیدە هۆرمۆنەکان بەو وەرگرانەوە دەبەسترێن کە دەکەونە سەر پەردەخانەی خانەی ئامانجەوە، وە نێرەری دووەم چالاکدەکەن بۆ ئەوەی ئەویش هەڵبستێت بە چالاککردن یان لەکارخستنی ئەنزیمەکان لە زنجیرە کارلێکەکاندا.
- هۆرمۆنە ستیرۆیدی وثایرۆیدییەکان لەناو خانەدا بە وەرگرەکانەوە دەبەسترێن: ئاوێتەی هۆرمۆن ـ وەرگر لە ناووکدا بە DNA وە دەبەسترێت، بۆیە بۆ هێلەکان چالاك دەکات یان کاریان دەوەستێنێت.
- دەمارە پیپتیدەکان وپرۆستاگلاندینەکان کار لە خانە نزیکەکان دەکەن بۆ ئەوەی وایان لێبکەن کە خانە چالاکییەکان ڕێکبخەن ئەمەش لەکاری هۆرمۆنەکان دەچێت.

زاراوەکان

- **پرۆستاگلاندنین** Prostaglandin (93)
- **دەمارە پیپتید** Neuropeptide (93)
- **کوێرە ڕژێنە کۆئەندام** Endocrine system (91)
- **خانەی ئامانج** Target cell (92)
- **نێردراوی دووەم** Second messenger (92)
- **کوێرە ڕژێن** Endocrine gland (91)
- **ڕژێنی جۆگەدار** Exocrine gland (91)
- **وەرگر** Receptor (92)
- **هۆرمۆن** Hormone (91)
- **ستیرۆیدە هۆرمۆن** Steroid hormone (91)
- **پیپتیدە هۆرمۆن** Peptide hormone (91)

2-5

- ژێرلانك وژێر مێشکە ڕژێن وەك دوو ناوەندی سەرەکی کاردەکەن بۆ دەستبەسەرداگرتنی زۆر لە هۆرمۆنەکان.
- ثایرۆیدە ڕژێن، ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان دەردەدات و زیندە چالاکییەکان وگەشە وپەرەسەندن ڕێکدەخات، هەروەها کالسیتۆنین دەر دەدات کە لە ڕێکخستنی خەستی کالسیۆم لە خوێندا بەشداری دەکات.
- ڕژێنی ئەدرینال، ئیپینیفرین ونۆرئیپینیفرین وکۆرتیزۆل وئەلدۆستیرۆن وهۆرمۆنەکانی دیکە دەردەدات، کە بەشداری لە ڕێکخستنی زیندە چالاکیەکان وهاوسەنگی ئاو و وەڵامدانەوەی لەش بۆ ئەرك و مەترسی ڕێکدەخەن.
- توخمە ڕژێنەکان، لە مێیەدا، ئیسترۆجین وپرۆجیسترۆن و لە نێرەشدا ئەندرۆ جینەکان، کە تێستیسترۆن دەگرێتەوە، ئەم هۆرمۆنانەش فرمانەکانی زۆربوون ڕێکدەخەن.
- دورگەکانی لانگەرهانز لە پەنکریاسدا، گلوکاگۆن و ئەنسۆلین دەردەدەن کە خەستی گلوکۆز لە خوێندا ڕێکدەخەن.
- کوێرە ڕژێنەکانی دیکە، ثایمۆسە ڕژێن وڕژێنی کاژیی وهاوسێیە ثایرۆیدەکان وکوێرە خانەکانی کۆئەندامی هەرس دەگرنەوە.
- میکانیزمی پەرچەپێدانەوەی نەرێنی بەشداری لە پارێزگاری هاوسەنگی ناوەکی دەکات.
- لە پەرچەپێدانەوەی نەرێنیدا، بەرهەمی کۆتایی لە زنجیرەکەدا هەنگاوی یەکەم ڕادەگرێت. پەرچە پێدانی نەرێنی، ژمارەیەك هۆرمۆن بەکاردێنێت چونکە قەدەغەی کەڵەکەبوونی زیادەی هۆرمۆنە پەیدابووەکان دەکات.
- لە پەرچەپێدانەوەی ئەرێنیدا، بەرهەمی کۆتایی لە زنجیرەکەدا هەنگاوی یەکەم وریا دەکاتەوە.
- هاودژە هۆمۆنەکانی وەك گلوکاگۆن و ئەنسۆلین پێکەوە کاردەکەن بۆ ڕێکخستنی خەستی ماددە شلۆقەکان.

زاراوەکان

- **ئیسترۆجین** Estrogen (97)
- **ئەلدۆستیرۆن** Aldosterone (97)
- **ئەندرۆجین** Androgen (97)
- **ئەنسۆلین** Insulin (99)
- **ئیپینیفرین** Epinephrine (97)
- **پرۆجیسترۆن** Progesterone (97)
- **ژێرلانك** Hypothalamus (94)
- **تێستێسترۆن** Testosterone (97)
- **پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی** Positive feedback (102)
- **پەرچەپێدانەوەی نەرێنی** Negative feedback (101)
- **تەمەنی پێگەیشتن** Puberty (97)
- **توخمە ڕژێن** Gonad (97)
- **ثایرۆیدە ڕژێن** Thyroid gland (96)
- **ئەدرینالە ڕژێن** Adrenal gland (96)
- **ژێرمێشکە ڕژێن** Pituitary gland (94)
- **توێکڵ** Cortex (96)
- **کۆرتیزۆل** Cortisol (97)
- **نەخۆشی شەکرە** Diabetes mellitus (99)
- **میلاتۆنین** Melatonin (100)
- **کرۆك** Medulla (96)
- **نۆرئیپینفرین** Norepinephrine (97)
- **هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد** Luteinizing hormone (97)
- **هۆرمۆنی هاندەری چیکلدانە** Follicle-stimulating hormone (97)

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. ئەو زاراوە هەڵبژێرە کە سەربە هەریەك لەم کۆمەڵانە نییە، وە هۆیەکەشی ڕوونبکەرەوە.
   أ. ئەنسوڵین، پرۆستاگلاندین، گلوکاگۆن.
   ب. ئەکسیتۆسین، ئیپینیفرین، هۆرمۆنی دژە میزتن.
   ج. ئەڵدۆستیرۆن، کۆرتیزۆڵ، گلوکاگۆن.
2. پەیوەندی نێوان چەمکی هەر جووتێك لەم جووتانەی خوارەوە ڕوونبکەرەوە.
   أ. خانەکانی ئامانج، وەرگرەکان.
   ب. ژێر مێشکە ڕژێن، ثایرۆیدە ڕژێن.
3. ئەم چەمکانەی خوارەوە لە ڕستەیەکدا بەکاربهێنە: ئیسترۆجین، پرۆجیسترۆن، تێستێسترۆن.

پیتی وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. نێردراوی کیمیایی لە کوێرە ڕژێنە کۆئەندامدا بەچی ناودەبرێت
   أ. دەمارە خانەکان. ج. خانەکانی خوێن.
   ب. هۆرمۆنەکان. د. کاربۆهیدرات.
5. X و Y دوو هۆرمۆنن. X دەردانی Y وریا دەکاتەوە، کە دەبێتە هۆی پەرچەپێدانەوەی نەرێنی، دەگەڕێتەوە سەر ئەو خانانەی کە X دەردەدەن. چی ڕوودەدات ئەگەر خەستی Y کەمبێتەوە؟
   أ. دەردانی X کەم دەبێتەوە. ج. دەردانی Y ڕادەوەستێت.
   ب. دەردانی X زیاددەکات. د. دەردانی X ڕادەوەستێت.
6. کوێرە ڕژێنەکان:
   أ. تەنها لە دوای پێگەیشتن کارادەبن.
   ب. تەنها پێش پێگەیشتن کارادەبن.
   ج. دەردراوەکانیان لەڕێی جۆگەکانەوە دەردەدەن.
   د. دەردراوەکانیان دەکرێتە ڕێڕەوی خوێن.

پشت ببەستە بەم وێنە داتاییەی خوارەوە بۆ وەڵامدانەوەی هەردوو پرسیاری 7 و 8.



7. پاش خۆراك خواردن چی ڕوودەدات؟
   أ. خەستی گلوکۆز لە خوێندا بەرزدەبێتەوە.
   ب. خەستی گلوکۆز لە خوێندا نزم دەبێتەوە.
   ج. خەستی گلوکۆز لە خوێندا بە چەسپاوی دەمێنێتەوە.
   د. خەستی گلوکۆز لە خوێندا نزم دەبێت پاشان بەرزدەبێتەوە.
8. کام هۆرمۆن بە شێوەیەکی سەرەکی بەرپرسە لە گۆڕانەکانی خەستی گلوکۆز لە خوێندا لەدوای دوو کاتژمێر لە خواردنی خۆراکدا.
   أ. ئەنسوڵین.
   ب. ئیسترۆجین و پرۆجیسترۆن.
   ج. ئیپینفرین ونۆرئیپینفرین
   د. ئەڵدۆستیرۆن وهاوسێیە ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان.
9. دەمارە گوێزەرەوەکان: کۆئەندامی دەمار؛ هۆرمۆنەکان: ؟
   أ. پەرچەپێدانەوە کۆئەندام.
   ب. کوێرە ڕژێنە کۆئەندام.
   ج. کۆئەندامی سوڕان.
   د. کۆئەندامی هەناسە.

خشتەی خوارەوە خەستی ڕێژەیی هۆرمۆنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن لە ماوەی 12 کاتژمێر دەردەخات. خشتەکەی خوارەوە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی بەدوایدا دێت بەکاربێنە.

کات (کاتژمێر)	خەستی هۆرمۆنی هاندەری سایرۆیدە ڕژێن
0	سروشتی
4	بەرز
8	سروشتی
12	نزم

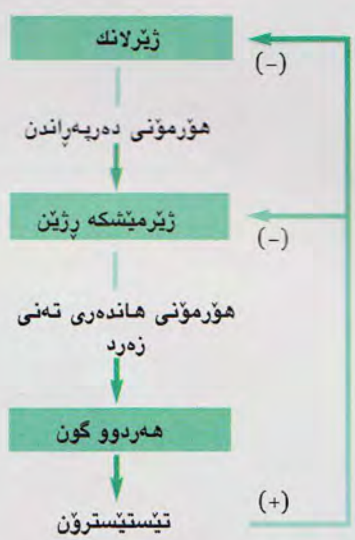
10. هۆرمۆنی هاندەری ثایرۆیدە ڕژێن هۆمۆنێکە، دەردانی هۆرمۆنەکان لە ثایرۆیدە ڕژێن، وریا دەکاتەوە .چەندکات پێشبینی دەکەیت کە خەستی ثایرۆیدە هۆرمۆنەکان لە کەمترین ئاستدابن؟
    أ. 0 کاتژمێر .
    ب. 4 کاتژمێر.
    ج. 8 کاتژمێر.
    د. 12 کاتژمێر.

کورتە وەڵام

11. چوار فرمانی سەرەکی بۆ هۆرمۆنەکان دیار بکە.
12. جیاوازی چییە لە نێوان کوێرە ڕژێنەکان و ڕژێنە جۆگەدارەکان؟
13. ئەو زنجیرە هەنگاوانە چین کە لە ماوەی کاری پیپتیدە هۆرمۆنەکان لەسەر خانەکانی ئامانج ڕوودەدەن؟
14. ئەو زنجیرە هەنگاوانە چین کە لەماوەی کاری ستیرۆیدە هۆرمۆنەکان لەسەر خانەکانی ئامانج ڕوودەدەن؟
15. ڕوونیبکەرەوە بۆچی دەمارە پیپتیدەکان بە هۆرمۆن دادەنرێن؟
16. دوو ڕێگە ڕوونبکەرەوە کە تێیدا کوێرە ڕژێنە کۆئەندام ودەمارە کۆئەندام لە یەکتر بچن.
17. ڕاڤەی بکە چۆن ژێرلانك وژێر مێشکە ڕژێن هاوکاری دەکەن بۆ دەستبەسەرداگرتنی دەردانی ژمارەیەك لە هۆرمۆنەکان.
18. فرمانی سەرەکی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن کورتبکەرەوە.
19. دوو هۆرمۆن بڵێ کە ئەدرینالە ڕژێن دەریاندەدات، کاتێك کەسێکی دیاریکراو ڕووبەڕووی ئەرك ببێتەوە.
20. دوو هۆرمۆن بڵێ کە دەردانی توخمە هۆرمۆنەکان لە توخمە ڕژێنەکان وریا بکەنەوە.
21. هۆکارە نابۆماوەییەکان کە بەندن بە دەسپێکردنی پەیدابوونی جۆری II لە نەخۆشی شەکرەدا کورت بکەرەوە.
22. ڕۆڵی هۆرمۆنی گاسترین لە کرداری هەرسدا چییە؟
23. ڕۆڵی میکانیزمی پەرچەپێدانەوە لە پارێزگاریکردنی هاوسەنگی ناوەکیدا ڕوونبکەرەوە.
24. لێکبدەرەوە، بۆچی پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی ڕێگەیەکی کارانیە بۆ دەستبەسەرداگرتنی خەستی هۆرمۆنەکان.
25. لێکبدەرەوە چۆن پەرچەپێدانەوەی نەرێنی خەستی هۆرمۆنەکانی ثایرۆیدە ڕژێن ڕێکدەخات.
26. چۆن ئەنسۆلین وگلۆکاگۆن پێکەوە کاردەکەن، وەك دوو هاودژە هۆرمۆن، بۆ دەستبەسەرداگرتنی خەستی گلوکۆز لە خوێندا؟
27. پەنکریاس فرە فرمانە، پەیوەندی بە هەرسەوە هەیە. ڕوونیبکەرەوە بۆچی پەنکریاس بە کوێرە ڕژێن و جۆگەدار دادەنرێت لە هەمان کاتدا؟
28. ئەم زاراوانەی کە دێن بەکاربهێنە بۆ ڕوونکردنەوەی نەخشەی چەمکەکان، کە وەسفی کوێرە ڕژێنە کۆئەندام بکات. ژێرلانك، ژێر مێشکە ڕژێن، ثایرۆیدە ڕژێن، هۆرمۆنەکان، ئەدرینالە ڕژێن، پەنکریاس، خانەی ئامانج.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. بۆچی، لەناوچوونی ژێرمێشکە ڕژێن زۆر ترسناکترە لە تێکچوونی کوێرە ڕژێنەکانی دیکە؟
2. گرنگی جووتبوونی نێوان وەرگری پرۆتینی وهۆرمۆن چییە؟
3. جۆری میکانیزمی ئەم پەرچەپێدانەوەی کە لەم وێنە هێلکارییەدا ڕوونکراوەتەوە چییە؟ وەسفی بکە.



فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

کوێرە ڕژێنە کۆئەندام بەشداری دەکات لە پارێزگاری کردنی هاوسەنگی ناوەکی. کوێرە ڕژێنە کۆئەندام زۆر چالاکی ڕێکدەخات. مانەوەی ماددەیەکی شلۆق، پێویستی بە خەستییەکە کە زۆر جیاواز نەبێت.

1. ڕوونبکەرەوە کە چۆن جووتە هۆرمۆنەکان بەشداری دەکەن لە ڕێکخستنی خەستی ماددە شلۆقەکان.
2. نموونەیەك بهێنەوە لەسەر جووتێکی دیاریکراو لە هۆرمۆنەکان، کە تێیدا ڕوونبکاتەوە چۆن کاردەکەن بۆ پارێزگاریکردنی خەستی ماددە شلۆقەکان.

بەندی 6

کۆئەندامی زاوزێ

وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَـٰنَ مِن سُلَـٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَـٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ
مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَـٰمًا فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَـٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَـٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَـٰلِقِينَ ﴿١٤﴾



وێنەی کۆرپەلە لە هەفتەی هەشتەمی تەمەنیدا. سەرنج بدە لە ناوکەپەتك و وێلاشەکەی، کە لە ڕێگەیانەوە ئۆکسجین وخۆراکە ماددەکان لە دایکەوە بۆ کۆرپەلە تێپەڕدەبن.

چەمکی سەرەکی: پێکهاتەو فرمان

که دەخوێنیتەوە سەرنج بدە چۆن پێکهاتەی هەردوو کۆئەندامی زاوزێی نێرەو مێیە گونجاون بۆ تەواوکردنی کردارەکانی پیتێن وگەشەو پەرەسەندن.

کەرتی

1-6

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ پێکهاتەی سەرەکی کۆئەندامی زاوزێی نێرە دیاریدەکات.

● وەسفی فرمانی هەر پێکهاتەیەك لە پێکهاتەکانی کۆئەندامی زاوزێی نێرەدەکات.

■ گونجاندنی نێوان پێکهاتەی تۆو فرمانەکەی ڕووندەکاتەوە.

◆ ئاراستەی جووڵەی تۆوەکان دیاریدەکات لە شوێنی دروستبوونیانەوە تا شوێنی دەرچوونیان لە لەش

نێرە کۆئەندامی زاوزێ

توخمە ڕژێنەکان واتە گون وهێلکەدان، کوێرە ڕژێنن، توخمە هۆرمۆنەکان دەردەدەن، بەڵام فرمانی بنەڕەتی توخمە ڕژێنەکان، بەرهەمهێنانی هۆرمۆنەکان نییە، بەڵکو بەرهەمهێنان و کۆکردنەوەی گەمیتەکانە، واتە تۆو هێلکە. ئەندامی دیکەش هەن، لە نێرە کۆئەندامی زاوزێ، تۆوەکان ئامادە دەکەن، بۆ ئەگەری پیتاندنی چاوەڕوانکراوی هێلکە.

پێکهاتەکانی زاوزێی نێرە

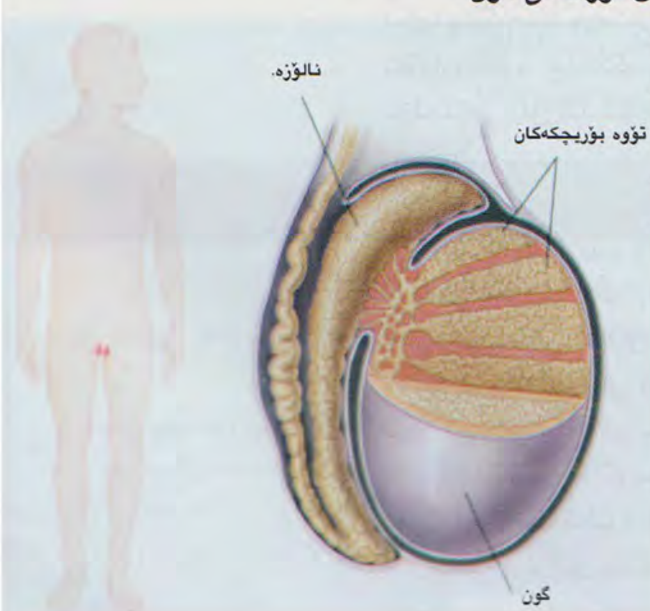
کرداری توخمە زۆربوون، دروستبوونی هێلکەی پیتراوی جووت کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی دەگرێتەوە، لە دوو گەمیتی تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لە ڕێگەی پیتێنەوە. ڕۆڵی نێرە لە کرداری توخمە زۆربووندا، بەرهەم هێنانی تۆوەکانەو گەیاندنیانە بۆ مێیە کۆئەندامی زاوزێ، بۆ پیتاندنی هێلکە.

نێرە کۆئەندامی زاوزێ، دووگونی شێوە هێلکەیی دەگرێتەوە. گونەکان **Testes** بە (تاك گون *Testis*)، ئەو ئەندامانەن کە گەمیتەکان دروست دەکەن، لە نێرە کۆئەندامی زاوزێ. درێژی گون دەگاتە نزیکەی 4 cm وە تیرەکەی 2.5cm ، لە هەرگونێکدا نزیکەی 250 ژووری بچووك هەیە، هەروەکو لە شێوەی 1-6 دەردەکەوێت ئەو ژورانەش زۆر لە تۆوەبۆریچکەی بە توند پێچ خواردوویان تێدایە پێیان دەڵێن **تۆوە بۆریچکەکان Seminiferous tubules**. درێژی هەر تۆوە بۆریچکەیەك نزیکەی 80 cm، کۆی درێژی بۆریچکەکانی هەردوو گون بەیەکەوە دەگاتە نزیکەی 500 m. تۆوەکان بە ڕێگەی کەمەدابەش بوون دروست دەبن، کە لە دیواری تۆوە بۆریچکە تایبەتمەندەکاندا دەبێت.

هەردوو گونەکە لەناو سکەکەڵێندا دروست دەبن پێش لەدایك بوونی نێرە، پاشان لەم کەلێنەوە دادەبەزن بۆ تورەکەیەکی دەرەکی، پێیدەڵێن **تورەکەی گون Scrotum**. پلەی گەرمی ناو تورکەی گون کەمترە لە پلەی گەرمی ناوسك، بە نزیکەی 2°C بۆ 3°C وە پلەی گەرمی لەشی سروشتیش 37°C ئەو پلە گەرمیەش بەرزترە لەو پلە گەرمیەی کە ڕێگەبدات بە تۆوەکان دروستبوونیان تەواو بکەن. کەمی پلەی گەرمی لە تورەکەی گوندا پێویستە بۆ ئەوەی دروستبوونی تۆوەکان سروشتی بن.

شێوە 1-6

تۆوە خانەکان بەشێوەی بەردەوام لە تۆوە بۆریچکەکاندا دروست دەبن کەگەورەترین بەشی هەر گونێك پێکدەهێنن، وە پێش ئەوەی تۆوەکان لەش بەجێبهێڵن، پێدەگەن وکۆدەکرێنەوە لە هەر ئالۆزەیەکدا.



دروستبوونی تۆوە خانەکان

نێرە دەستدەکات بە دروستبوونی تۆوەکان لە تەمەنی توخمە پێگەیشتندا، واتە لە قۆناغی هەرزەکاریدا، ئەوکاتە دەکرێت زۆربوون ڕووبدات، بەهۆی ئەو لەشە گۆڕانکارییە گونجاوانەوە. دوو هۆرمۆن هەن پلی پێشەوەی ژێر مێشکە ڕژێن دەریان دەدەن، کاری هەردوو گونەکە ڕێکدەخەن. هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد *(LH) Luteinizing Hormone*، ئەو هۆرمۆنە هانی دەردانی توخمە هۆرمۆنی هاندەری تێستێسترۆن *Testosterone* دەدات، ئەویش نێرە توخمە هۆرمۆنی سەرەکییە، کە دەردەدرێت لەلایەن ئەو خانانەی کە دەکەونە نێوان تۆوە بۆریچکەکانەوە لە هەردوو گوندا. وە هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە *Follicle-Stimulating Hormone (FSH)*، بە هاوکاری لەگەڵ تێستێسترۆن هانی دروستبوونی تۆودا دەدەن لە تۆوە بۆریچکەکاندا. ئاسایی نێرە بەردەوام دەبێت لە بەرهەمهێنانی تۆودا، لە زۆربەی ماوەی ژیانیدا، بەم جۆرە دەمێنێتەوە ئەگەر خەستی تێستێسترۆن بە برێکی تەواو بمێنێتەوە.

کرداری دروستکردنی گەمیتەکان لە مرۆڤدا کرداری کەمەدابەشبوون دەگرێتەوە، کە دەبێتە هۆی نیوەکردنی جووت کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی (46=2n) بۆ تاک کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی (23=1n)، چوار تۆو دروست دەبن لەهەر خانەیەك کە چووەتە ناو کەمەدابەش بوونەوە. تۆوە خانەکان بۆ ئەوەی پێبگەن بە گۆڕانکاری گرنگدا تێپەڕ دەبن، ئامادەیان دەکەن بۆ تێپەڕبوون بە ناو مێیە کۆئەندامی زاوزێدا.

شێوەی 6-2 پێکهاتەی تۆوی پێگەیشتوو دەردەخات، سەرنج بدە تۆو لە سێ بەش پێکدێت ئەوانیش سەرو ناوەندە پارچەو کلکن یان قامچی. لوتکەی سەری تۆو ئەو ئەنزیمانەی تێدایە، کە یارمەتی تۆوەکان دەدات لە کاتی پیتێندا بۆ بڕینی چینە پارێزەرەکانی دەوری هێلکە. هەروەها ناوچەی سەر 23 کرۆمۆسۆمی تێدایە کە لەگەڵ کرۆمۆسۆمەکانی هێلکە یەکدەبن. ناوەندە پارچەکەش ژمارەیەکی زۆر مایتۆکۆندریای تێدایە، کە وزەی پێویست بۆ جووڵەی تۆوەکە دابین دەکەن. کلك لەیەك قامچی بەهێز پێکدێت کە تۆوەکە دەجوڵێنێت.

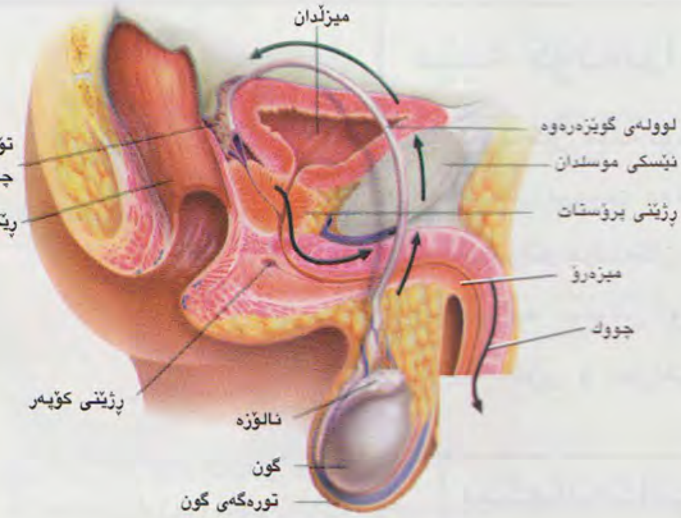


شێوە 2-6
تۆوی پێگەیشتوو ئەو خانەیە، پێك دێت لە سێ بەش (سەر وناوەندە پارچە و کلك) هەمووشیان بە پەردەی خانە داپۆشراون.

ڕێبازی تۆوەکان بە نێرە کۆئەندامی زاوزێدا

تۆوە پێگەیشتووەکان بە ژمارەیەك پێکهاتەی نێرە ئەندامی زاوزێی دیکەدا دەگوازرێنەوە. هەندێکیان تۆوەکان ئامادەدەکەن، بۆ گەشتی چاوەڕوانکراو بە مێیە کۆئەندامی زاوزێدا. شێوەی 6-3 ئەو ڕێبازە دەردەخات کە تۆوەکان دەیگرنە بەر کە لەش بەجێدێڵن.

تۆوەکان لە تۆوە بۆریچکەکانی گونەوە دەگوازرێنەوە وە بۆ **ئاڵۆزە Epididymis**، کە بۆرییەکی درێژی پێچ خواردووە، بەگونەوە بەستراوە. تۆوەکان پێدەگەن لەناو ئاڵۆزەدا، کە دروستبوونی کلك (قامچی) تەواو دەبێت، تۆوەکان توانای جووڵە پەیدادەکەن. سەرەرای ئەوەی کە زۆربەی تۆوەکان لە ئاڵۆزەدا کۆکراوەن، هەندێکیان ئاڵۆزە بەجێدێلن وبە **لوولەی گوێزەرەوەدا Vas deferens** تێدەپەڕن، ئەو جۆگەیە لە ئاڵۆزەوە درێژ دەبێتەوە، ئەو لووسە ماسولکانەی کە لوولەی گوێزەرەوە دادەپۆشن گرژدەبن، بۆ بەشداری کردن لە گواستنەوەی تۆوەکان کە لەش بەجێدێلن. لوولەی گوێزەرەوەش دەچێتە ناو سکەکەلێنەوە کە بەدەوری میزڵداندا پێچ دەخوات، لەگەڵ میزەڕۆ یەکدەبێت. هەروەها میزەڕۆش جۆگەیەکە کە میز بەناویدا میزڵدان بەجێدێڵێت، بەم جۆرە هەریەکە لە میزو تۆو لەشی نێرە بەجێدێڵن بەمیزەڕۆدا بەڵام لە هەمان کاتدا نابێت.



شێوە 3-6

نێرە کۆئەندامی زاوزێ پێکدێت لە چەند پێکهاتەیەکی دەرەکی و ناوەکی تیراساکان ئەو ڕێبازەی کە تۆوەکان دەیگرنەبەر نیشان دەدەن کە لەش بەجێدێڵن.

لە میزەڕۆدا تۆوەکان تێکەڵ بەو شلانە دەبن کە لە لایەن سێ ڕژێنەوە دەردەدرێن، ئەوانیش تۆواوە چیکڵدانەکان و ڕژێنی پرۆستات و دوو ڕژێنی کۆپەرن. ئەو جۆگانەی لەم ڕژێنانەوە دەردەچن، بە میزەڕۆ دەگەن. ئەو ڕژێنانەش شلەکان دەردەدەن کە خۆراك دەدەن بە تۆوەکان و دەیانپارێزن، لە کاتی تێپەڕبوونیان بە ناو مێیە کۆئەندامی زاوزێدا. **تۆواوە چیکڵدانەکان Seminal vesicles** کە دەکەونە نێوان میزڵدان و ڕێکەوە، شلەیەك دەردەدەن کە پڕە لە شەکرەکان، تۆوەکان وەکو سەرچاوەی وزە بەکاری دێنن. **ڕژێنی پرۆستات Prostate gland**، کە ڕاستەوخۆ دەکەوێتە ژێر میزڵدانەوە، شلەیەکی تفت دەردەدات، بۆ هاوتاکردنی ترشەکانی مێیە کۆئەندامی زاوزێ. پێش ئەوەی تۆوەکان لەش بەجێبهێڵن هەردوو **ڕژێنی کۆپەر Cowper's glands**. شلەیەکی تفت دەردەدەن، بۆ هاوتاکردنی پاشماوەی ترشیەتی میز لە میزەڕۆدا. تۆوەکان و ئەو دەردراوانەش پێکەوە، **تۆواو Semen** پێکدێنن کە یارمەتی جووڵەی تۆوەکان دەدات لە مێیە کۆئەندامی زاوزێدا. هەروەها تۆواو پرۆستاگلاندینی تێدایە، کە هانی گرژبوونی لووسە ماسولکەکانی ناوپۆشی ڕێڕەوەکانی زاوزێی مێیە دەدات.

گەیاندنی تۆوەکان

جۆگەی میزەڕۆ بە **چووکدا Penis** دەڕوات. ئەویش ئەندامێکە، کە تۆوەکان دەگەیەنێتە ناو مێیە کۆئەندامی زاوزێ. تۆواو بە هێز لە چووکەوە پاڵدەنرێت، گرژبوونی لووسە ماسولکەکان کە دەوری میزەڕۆ دەدەن پاڵیاندەدەن **ئەم کردارەش ناو دەبرێت بە ڕژان Ejaculation**. قەبارەی هەر ڕشتنێك لە نێوان 3 تا 4 ملیلیترە لە تۆواو. تۆوەکان تەنها 10% ی قەبارەی ئەم شلەیە پێکدێنن. لەگەڵ ئەوەشدا لەیەك ڕشتندا 300 تا400 ملیۆن تۆو هەیە، بڕێکی زۆرکەم لەم تۆوانە دەگەنە شوێنی پیتێن، چونکە ژینگە ترشیەکەی ڕێڕەوەکانی زاوزێی مێیە زۆربەی تۆوەکان دەکوژن.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-6

1. بۆچی جووتە گون دەکەونە ناو تورەکەی گون ناکەونە ناوەوەی لەشی نێرە؟
2. وەسفی پێکهاتەی تۆوی پێگەیشتوو بکە.
3. ڕێبازی جوولەی تۆوەکان دیاربکە، کە لەش بەجێدێڵن.
4. فرمانی لوولەی گوێزەرەوە چییە؟
5. ئەو پێکهاتانە چین کە ئەوشلانە بەرهەمدێنن لەگەڵ تۆوەکاندا تێکەڵدەبن بۆ پێکهێنانی تۆواو لە نێرەدا؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. بۆچی نێرە کۆئەندامی زاوزێ ژمارەیەکی زۆر لە تۆو دروست دەکات؟
7. ئایا پەیوەندی هەیە لە نێوان جلی ژێرەوەی تەسك و کەمی ژمارەی تۆوەکان لە هەندێك پیاودا؟ بۆچی؟

2-6

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ پێکهاتەی سەرەکی مێیە کۆئەندامی زاوزێ دیاریدەکات.

● فرمانی هەر پێکهاتەیەکی مێیە کۆئەندامی زاوزێ وەسف دەکات.

■ چۆنیەتی بەرهەم هێنانی هێلکە وەسف دەکات.

◆ قۆناغەکانی سووڕی هێلکەدان کورت دەکاتەوە.

مێیە کۆئەندامی زاوزێ

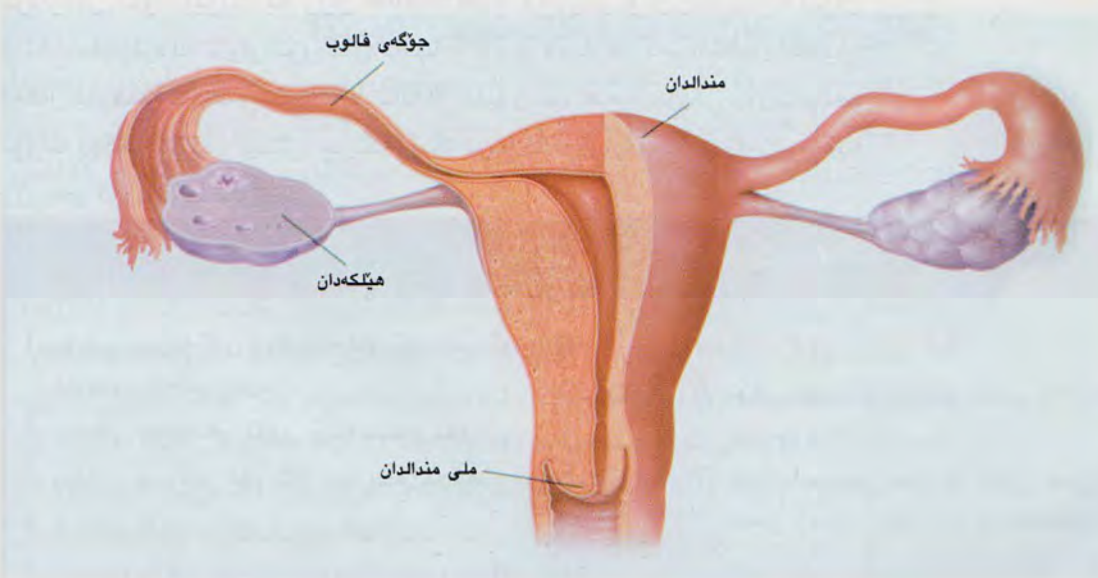
هێلکەدانەکان مێیە توخمە ڕژێنن، هەروەکو گونەکان، کوێرە ڕژێنن، گەمیتەکان دروست دەکەن. مێیە کۆئەندامی زاوزێ مێیە گەمیتەکان ئامادە دەکات، واتە هێلکەکان بۆ پیتێنی چاوەروانکراو، ئەم کۆئەندامەش پێکهاتەی وای تێدایە، دەتوانن ڕوودانی کرداری پیتێن بەرجەستەبکەن، و کۆرپەلە بگرێتە خۆی، و خۆراکی پێبدات بە درێژایی قۆناغەکانی گەشەکردنی.

پێکهاتەکانی زاوزێی مێیە

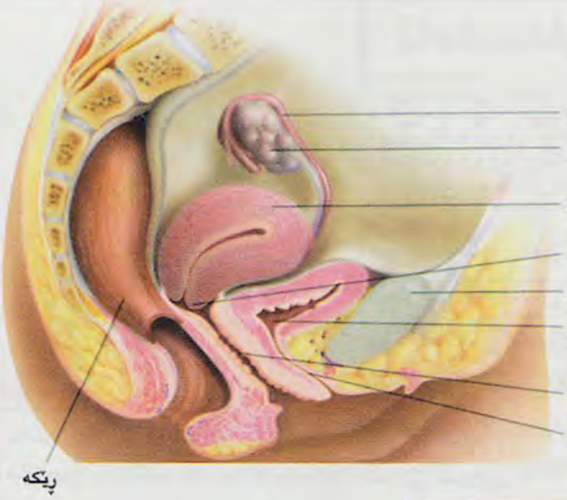
مێیە کۆئەندامی زاوزێ **دوو هێلکەدانی Ovaries** شێوە بادەمی تێدایە، دەکەون ناوچەی خوارەوەی سك. ئەمانەش دووئەندامی بەرهەمهێنی گەمیتەکانن، لە مێیە کۆئەندامی زاوزێی مرۆڤدا. هێلکەکان پێدەگەن لەنزیك ڕووی هێلکەداندا، کە درێژیەکەی نزیکەی 3.5 cm و، تیرەکەشی نزیکەی 2 cm دەبێت. هێلکەی پێگەیشتوو دەردەپەڕێت و دەگوازرێتەوە بۆ سکەکەلێن، کە بە جووڵەی کوڵکەکان پاڵدەندرێت بۆ دەرچەی **جۆگەی فالوب Fallopian tube** کە نزیکیەتی، هەروەها گرژبوونی ڕێکوپێکی لووسە ماسولکەکانی جۆگەی فالوب، هێلکەی پێگەیشتوو بۆ خوارەوە دەجوڵێنێت، و دەیگوازێتەوە بۆ منداڵدان، هەروەکو لە شێوەی 6-4 دا دەردەکەوێت. **منداڵدان Uterus**، ئەندامێکی ماسولکەیی کلۆرە، قەبارەکەی نزیکەی قەبارەی مشتەکۆڵەیەکی بچووکە. ئەگەر پیتێنی هێلکە ڕوویدات ئەوا گەشەدەکات و پەرە دەسێنێت لە منداڵداندا.

شێوە 3-10

هێلکەدانەکان ئەندامی مێیە کۆئەندامی زاوزێن، کە مێیە گەمیتەکان بەرهەمدێنن. منداڵدان خۆراك دەدات بە کۆرپەلە، لە کاتی سکپریدا.



بە دەروازەی خوارەوەی منداڵدان دەڵێن ملی منداڵدان **Cervix**. ماسولکەیەکی گوشێنەر، *Sphincter muscle* دەست دەگرێت بەسەر دەرچەی منداڵداندا، کە لە ملی منداڵداندا هەیە. ملی منداڵدانیش، بەستراوە بە بۆرییەکی ماسولکەییەوە، پێیدەڵێن **زێ Vagina**، کە بۆ دەرەوەی لەشی مێیە دەچێت، شێوەی 6-5. ئەویش تۆوەکان لە چووکەوە وەردەگرێت، هەروەها ئەوجۆگەیەش پێکدێنێت کە لە کاتی منداڵبووندا کۆرپە بەناویدا تێدەپەڕێت.



شێوە 6-5

مێیە کۆئەندامی زاوزێ چەند پێکهاتەی دەرەکی و ناوەکی دەگرێتەوە، کە پیتێن وگەشە وپەرەسەندن بەرجەستەدەکات.

دروستبوونی هێلکە

کەمێیە لەدایك دەبێت، لە هەردوو هێلکەدانیدا زیاتر لە 400,000 هێلکە هەڵدەگرێت، ئەو هێلکانەش پێنەگەیشتوون، ناتوانرێت بپیتێنرێن. کۆێ ژمارەی هێلکە پێگەیشتووەکان، کە مێیە بەرەڵلایان دەکات، لە قۆناغی پێگەیشتن تا تەمەنی 50 ساڵی نزیکەی لە نێوان 300 تا 400 هێلکەدایە. واتە بە تێکرای نزیکەی یەك هێلکە لە هەر 28 ڕۆژێکدا، ئەوەش مانای ئەوەیە ڕێژەی ئەو هێلکانەی کە پێدەگەن %1 تێپەرناکات.

دروستبوونی هێلکە هەروەکو دروستبوونی تۆوەکان بە کەمەدابەش بوون بەرهەمدێن. لەبەر ئەوە هەر هێلکەیەکی پێگەیشتوو لە مرۆڤدا 23 کرۆمۆسۆمی تێدایە (تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمیە). بە پێچەوانەی دروستبوونی تۆوەکان، کە تێیدا چوار تۆوی کارا پەیدادەبوو، لە هەر خانەیەك لە کەمەدابەشبوون، بەڵام لە کرداری دروستبوونی هێلکەدا چوار خانە پەیدادەبێت، لەهەر خانەیەك کە بە کەمەدابەشبووندا دەڕوات لە نێوانیاندا یەك هێلکە کارایە. هێلکە پێنەگەیشتووەکان هەموویان دەست دەکەن بە کەمەدابەشبوون، بەڵام لە قۆناغی ئامادەیی یەکەمدا دەوەستن، هەتا مێیە دەگاتە تەمەنی توخمە پێگەیشتن. لەوکاتەدا توخمە هۆرمۆنەکان هانی پێگەیشتنی هێلکەکان دەدەن. ئەو هۆرمۆنانەش هانی 10 تا 20 هێلکەی پێنەگەیشتوو دەدەن، بۆ پێگەیشن هەر 28 ڕۆژێك. بۆ تێهەڵچوونەوەی کەمەدابەش بوون تەنها یەکێك لەم هێلکانە دابەش بوونی یەکەمی کەمەدابەش بوون تەواو دەکات و لە هێلکەدان دەردەچێت، لە دابەشبوونی یەکەمی کەمەدابەشبووندا دوو خانەی تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی پەیدادەبن، یەکێکیان زۆربەی سایتۆپلازمەکەی تێدایە، دەتوانێت ببێتە هێلکەی پێگەیشتوو. خانە تاك کۆمەڵە کرۆمۆسۆمیەکەی دووەم، یان جەمسەرە تەنی یەکەم لە مرۆڤدا بڕێکی زۆر کەم سایتۆپلازمی تێدایە دەمرێت، بێ ئەوەی سەر لە نوێ دابەش ببێت، دابەش بوونی دووەمی کەمەدابەش بوون ڕوونادات، ئەگەر تۆو هێلکە نەپیتێنێت. ئەگەر پیتێن بەجێهات، ئەوا هێلکە دابەش بوونی دووەمی کەمەدابەش بوونی بەسەرردادێت، بۆ پەیداکردنی هێلکەی پێگەیشتوو وە جەمسەرە تەنی دووەم. جەمسەرە تەنی دووەم دەمرێت، بەڵام **هێلکەی پێگەیشتوو Ovum** زۆربەی سایتۆپلازمەکەی دەهێڵێتەوە. کە خۆراکە ماددەکان بۆ هێلکە دابین دەکات، لە ماوەی قۆناغە زووەکانی گەشە وپەرەسەندنیدا. ئەو هێلکەیەی لە شێوەی 6-6 دەرکەوتووە، نزیکەی 75,000 جار گەورەترە لە تۆو، دەتوانرێت بە چاوی ئاسایی ببینرێت.



شێوە 6-6

یەك تۆوەخانە، لەو هێلکەیە نزیك دەبێتەوە. سەرنج لەو جیاوازییە گەورەیەی نێوان قەبارەی هێلکەو تۆوەکە بدە.

ئامادەكاری بۆ سكپڕی

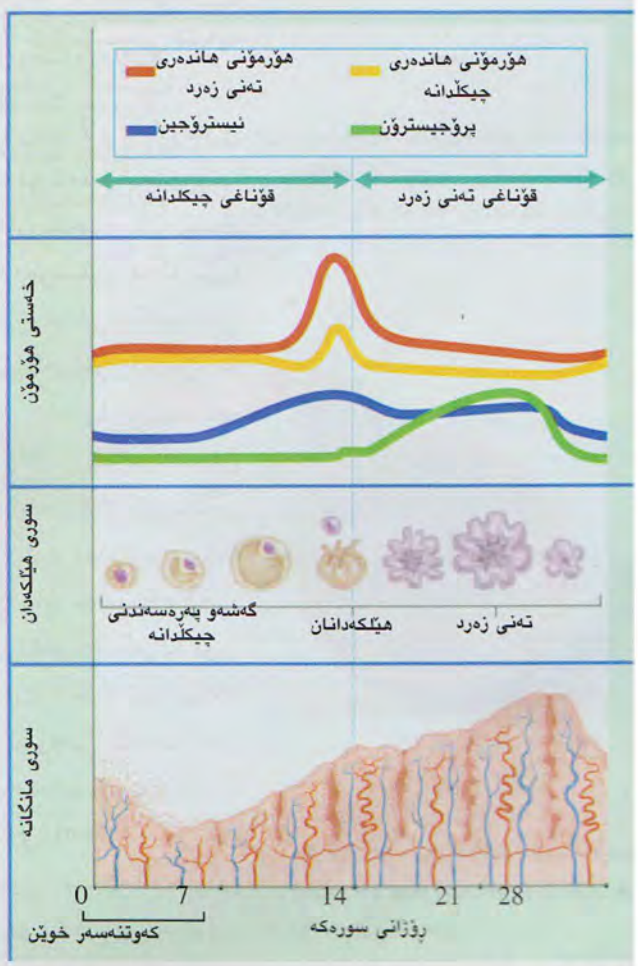
هەر مانگێك، مێیە كۆئەندامی زاوزێ، هێلكەیەك ئامادە دەكات و بەرەڵلای دەكات، بە زنجیرە ڕووداوێك، پێی دەڵێن **سوڕی هێلكەدان Ovarian cycle**. لەو كاتەی هێلكە پێدەگات و دەچێتە ناو جۆگەی فالوبەوە، كە لە توانایدایە لەگەڵ تۆو یەكبگرێت. ئەگەر هێلكە لەگەڵ تۆو یەكنەگرێت ئەوا شیدەبێتەوە. سوڕی هێلكەدان بۆسێ قۆناغ دابەش دەكرێت ئەوانیش قۆناغی چیكڵدانە وقۆناغی هێلكەدانان وقۆناغی تەنی زەردن. ئەم قۆناغانەش بەهۆی ئەو هۆرمۆنانەی كوێرە ڕژێنە كۆئەندام دەریان دەدات ڕێكدەخرێن، لە ماوەی سوڕی هێلكەداندا، **سوڕی مانگانە Menstrual cycle** منداڵدان ئامادە دەكات بۆ سكپڕی چاوەروانكراو. هەردوو سوڕی مانگانەو هێلكەدان نزیكەی 28 ڕۆژ بەردەوام دەبن. شێوەی 7-6 قۆناغەكانی هەردوو سوڕی مانگانەو هێلكەدان كورت دەكاتەوە.

شێوە 7-6

لەماوەی 28 ڕۆژ لە هەردوو سووری هێلكەدان و مانگانە، یەك هێلكە پێدەگات، و لە هێلكەدان دەردەپەڕێت، منداڵدان ئامادە دەبێت بۆ سكپڕی چاوەڕوانكراو. هۆرمۆنەكانی پلی پێشەوەی ژێر مێشكە ڕژێن و هێلكەدان، ڕووداوەكانی ئەم سووره ڕێكدەخەن.

قۆناغی چیكڵدانە

هێلكەخانەی پێنەگەیشتوو دابەش بوونی یەكەمی كەمەدابەشبوون تەواودەكات لە ماوەی **قۆناغی چیكلدانە Follicular phase** دا. ئەم قۆناغەش ئەوكاتەی ژێرلانك دەست دەكات بە دەردانی هۆرمۆنی دەرپەڕاندن، كە پلی پێشەوەی ژێر مێشكە ڕژێن هاندەدات، بۆ دەردانی هۆرمۆنی هاندەری چیكڵدانە FSH دەست پێدەكات. ئەم هۆرمۆنەش هانی دابەش بوونی خانە دەدات لە **چیكلدانە Follicle** دا، كە بریتیە لە چینێك خانە دەوری هێلكەی پێنەگەیشتوو دەدەن. چیكڵدانە خانەكان خۆراك بە هێلكە دەدەن، هەروەها ئیسترۆجین دەردەدەن، كە هانی دەزووە دابەش بوونی ئاسایی خانەكانی ناوپۆشی منداڵدان دەدات، ئەمەش دەبێتە هۆی زیاد بوونی ئەستووری ناوپۆشەكە. قۆناغی چیكڵدانە نزیكەی 14 ڕۆژ دەخایەنێت، لەماوەی ئەو كاتەشدا خەستی ئیسترۆجین بەردەوام لەبەرزبوونەوە دایە، هێلكە دەگوازرێتەوە بۆ ڕووی هێلكەدان. خەستی بەرزبووەوەی ئیسترۆجین دەبێتە هۆی پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی، ئەمەش هانی پلی پێشەوەی ژێر مێشكە ڕژێن دەدات بۆ دەردانی هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد ,(LH) كە هانی دەستپێكردنی ڕوودانی قۆناغی دوای خۆی لە سوڕی مانگانەدا دەدات.



هێلكەدانان

لەزۆر بەرزبوونەوەی خەستی هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد لە نیوەی سوڕی هێلكەداندا ڕوودەدات تەقینەوەی چیلكدانەو دەرپەڕینی هێلكەی لێپەیدا دەبێت، بە دەرپەڕینی هێلكەش لە چیكڵدانەی تەقیوو دەڵێن **هێلكەدانان Ovulation**. پاش هێلكەدانان، هێلكە بۆ جۆگەی فالوب دەگوازرێتەوە، كە چاوەرێی پیتێن دەكات، دوایی بەجۆگەكەدا دەگوازرێتەوە بەرەو منداڵدان، وە هێلكەكەش خۆراكە ماددەی تەواوی تێدایە، بۆ مانەوەی لە ژیاندا نزیكەی 24 كاتژمێر.

قۆناغی تەنی زەرد

خانەکانی چیکڵدانەی تەقیو گەشە دەکەن، کەلێنی چیکڵدانەکە پڕدەکەنەوە، پێکهاتووەکی نـوێ دروست دەکـەن پـێی دەڵـێن تـەنـی زەرد **Corpus luteum**. بـەم قـۆنـاغـەی سوڕی هێلکەدانیش دەڵێن **قۆناغی تەنی زەرد Luteal phase**. تەنی زەردیش دەست دەکات بە دەردانی بڕێکی زۆر لە پرۆجیسترۆن وئیسترۆجین. پرۆجیسترۆن هانی گەشەی لوولەکانی خوێن وە کۆکردنەوەی شلەکان و خۆراکە ماددەکان دەدات لە ناوپۆشی منداڵداندا لە ماوەی سوڕی مانگانەدا. وە لە ئەنجامی ئەم ورپاکردنەوەیەشدا ئەستووری ناوپۆشی منداڵدان زیاددەکات. سەرەڕای ئەمەش زیادبوونی خەستی ئیسترۆجین و پرۆجیسترۆن، دەبێتە هـۆی پـەرچـەپێدانـەوەی نـەرێنی، ئـەمـەش دەبێتـە هـۆی وەستـانـدنـی ژێر مێشکە ڕژێن لـە دەردانی هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد و هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە. قۆناغی تەنی زەرد 14 ڕۆژ دەخـایـەنـێت لـەم مـاوەیـەدا خـەستـی ئـیستـرۆجین و پـرۆجـیستـرۆن لـە خـوێندا زیاددەکات، بەڵام خەستی هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانەو هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد کەم دەکات.

کەوتنە سەر خوێن

ئەگەر پیتاندنی هێلکە ڕوونەدات ئەوا هێلکە پیتراوەکە لەناوپۆشی منداڵداندا دەچەقێت و لە ماوەی نۆمانگی داهاتوودا گەشەدەکات وپەرەدەسێنێت. لەماوەی قۆناغە سەرەتاییەکانی سکپڕی هۆرمۆنێك پەیدادەبێت هانی تەنی زەرد دەدات بۆ بەردەوام بوون لە بەرهەمهێنانی ئیسترۆجین وپرۆجیسترۆن، وە هەروەها ئەستووری ناوپۆشی منداڵدان دەپارێزێت ئەگەر پیتێن ڕوونەدات ئەوا تەنی زەرد لە بەرهەمهێنانی توخمە هۆرمۆنەکان دەوەستێت ئەمەش ئاماژەیە بە کۆتایی هاتنی سوڕی هێلکەدان. نەبوونی ئیسترۆجین وپرۆجیسترۆن دەبێتە هۆی شیبوونەوەی ناوپۆشی منداڵدان. لەم قۆناغەی سوڕی مانگانەداکە پێی دەڵێن **کەوتنە سەرخوێن Menstruation**. ناوپۆشی منداڵدان لەگەڵ خوێنی لوولە خوێنە تەقیوەکاندا، لە ڕێگەی زێ وە دەکرێنە دەرەوە. کەوتنە سەرخوێن بەردەوام دەبێت لە 5 ڕۆژ هەتا 7 ڕۆژ ئەوانیش ڕۆژانی یەکەمین لە قۆناغی چیکڵدانە.

کەوتنە سەرخوێن لە زۆربەی ئافرەتاندا هەتا نزیکەی تەمەنی 50 ساڵی بەردەوام دەبێت، لەم تەمەنەدا لەشی ئافرەت لە هێلکەدانان دەوەستێت، کە تێیدا زۆربەی چیکڵدانەکانی ئافرەت یان پێگەیشتوون و تەقیون، وە یان شیبوونەتەوە. بە بێ چیکڵدانەکانیش هێلکەدانەکان، ناتوانن خەستی تەواو لە ئیسترۆجین وپرۆجسترۆن دەربدەن، بۆ بەردەوام بوونی سوڕی مانگانە. بەم قۆناغەش دەڵێن تەمەنی بێ ئومێدی

پێداچوونەوەی کەرتی 6-2

1. مێیە ئەندامە سەرەکییەکانی زاوزێ دیاریکە.
2. فرمانی منداڵدان چییە؟
3. ڕووی لێکچوون لە نێوان هێلکە وتۆو چییە؟ وە ڕووی جیاوازی لە نێوانیاندا چین؟
4. کاریگەری خەستی بەرزی ئیسترۆجین و پرۆجیسترۆن لەسەر منداڵدان چییە لەماوەی قۆناغی تەنی زەرد لە سوڕی هێلکەداندا؟
5. ڕۆڵی هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد لە سوڕی هێلکەداندا چییە؟
6. تەنی زەرد چییە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. پێشبینی چی دەکەیت، ئەگەر دوو هێلکە یان زیاتر لە هەردوو هێلکەدان دەرپەڕێن لە هەمان کاتدا؟
8. کەوتنە سەرخوێن لە ژنێکی تەمەن 48 ساڵ وەستا وای زانی کە دووگیانە. ئایا لێکدانەوەیەکی دیکە هەیە بۆ بۆچوونەکەی؟

3-6

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ وەسفی زنجیرە ڕووداوەکانی پیتێن وشەقبوون وچەقین دەکات.

● وەسفی سێ قۆناغەکەی سکپڕی دەکات.

■ چۆنیەتی گەشەی کۆرپەلەو پەرەسەندنی لەماوەی سکپڕیدا کورت دەکاتەوە.

◆ لەکاریگەری بەکارهێنانی دەرمانە ناپێویستەکان لە گەشەو پەرەسەندن دەکوڵێتەوە.

▲ ئەو گۆڕانانە وەسف دەکات کە لەلەشی دایکدا ڕوودەدەن لە کاتی منداڵبووندا.

سکپڕی

کاتێك تۆو، هێلکە دەپیتێنێت، هێلکەی پیتراو دروست دەبێت، لە هێلکەی پیتراویشەوە، لە نۆمانگدا تاکی نوێ پەیدادەبێت. زنجیرە گۆڕانەکانی یەك خانە کە هێلکەی پیتراوە، دەیگۆڕن بۆ زیندەوەرێکی پێکهاتە ئالۆز، کە لە تریلیۆنان خانە پێکهاتووە، ئەویش مرۆڤە.

پیتێن

لەکاتی جووتبووندا، نێرە سەدان ملیۆن تۆو دەکاتە ناو زێی مێیەوە، لەبەر ئەوە لە زێ و ملی منداڵدان و منداڵداندا مەلەدەکەن، هەتا دەچنە ناو دووجۆگەی فالوبەوە. ئەگەر هێلکە دانان ڕوویدات، لەهەر کاتێك لە نێوان 72 کاتژمێر پێش جووتبوون 48 کاتژمێر پاش جووتبوون ڕوویدات، لەوانەیە تۆو ڕێککەوتی هێلکە بکات، لە یەکێك لە دووجۆگەی فالوبدا. وە پیتێن ڕوودەدات کاتێك تۆو و هێلکە یەکدەبن بۆ دروستبوونی هێلکەی پیتراو. دەستپێك بەدروستبوونی هێلکەی پیتراو، گەشەی کۆرپەلەی مرۆڤ و پەرەسەندنەکەی، پێویستی نزیکەی بە نۆمانگ هەیە. ئەم ماوەیەش ناسراوە بە سکپڕی.

هێلکە لە جۆگەی فالوبدا بە ماددەیەکی نیمچە جەلاتینی داپۆشراوە وە دەورە دراوە بە چینێك لەهەندێك لەو چیکڵدانە خانانەی کە پێشتر لە هێلکەداندا بوون. لەوانەیە چەند تۆوێك بە هێلکەوە بنوسێن، و هەوڵی سمینی چینە دەرەکیەکانی بدەن. هەروەکو لە شێوەی 6-8، دا دەردەکەوێت، بیرت بێتەوە، کە سەری تۆو ئەنزیمەکانی هەرسی تێدایە. ئەم ئەنزیمانەش، چینە دەرەکیەکانی هێلکە شیدەکەنەوە. ئەو پەردە خانەیەی دەوری سەری تۆوەکە دەدەن بە پەردە خانەی هێلکەوە دەلکێن. ئەوکاتە ناووکی تۆوەکەو ناوەندە پارچەکەی دەچنە ناو سایتۆپلازمی هێلکەوە، بەڵام کلکە تۆو لە دەرەوەی هێلکە جێدەمێنێت. ئاسایی تەنها یەك تۆو سەرکەوتوو دەبێت لە سمینی هێلکەدا. ئەو گۆڕانکاریانەی لە پەردەخانەی هێلکەدا ڕوودەدەن، پاش چوونە ژوورەوەی تۆو یارمەتیدەدەن لە قەدەغەکردنی هەر تۆوێکی دیکە کە بتوانێت بیسمێت.

پاش چوونە ژوورەوەی تۆوەکە بۆ ناو هێلکە، دابەش بوونی دووەمی کەمە دابەش بوونی هێلکە تەواو دەبێت ناووکی تۆو و ناوکی هێلکە تێکەڵدەبن لەگەڵ یەکدا. بەو خانە جووت کۆمەڵە کرۆمۆسۆمیەی کە پەیدادەبێت لەم یەکبوونەدا، دەڵێن هێلکەی پیتراو *Zygote*. بیرت بێتەوە، کە هەر گەمیتێك 23 کرۆمۆسۆمی تێدایە، ئەمەش تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمییە (1n)، بەم جۆرە یەکبوونی ناووکی تۆوو ناووکی هێلکە، دەبێتە هۆی ئەوەی هێلکەی پیتراو 46 کرۆمۆسۆمی تێدابێت، بەمەش جووت کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی (2n) دووبارە دەگەڕێتەوە.

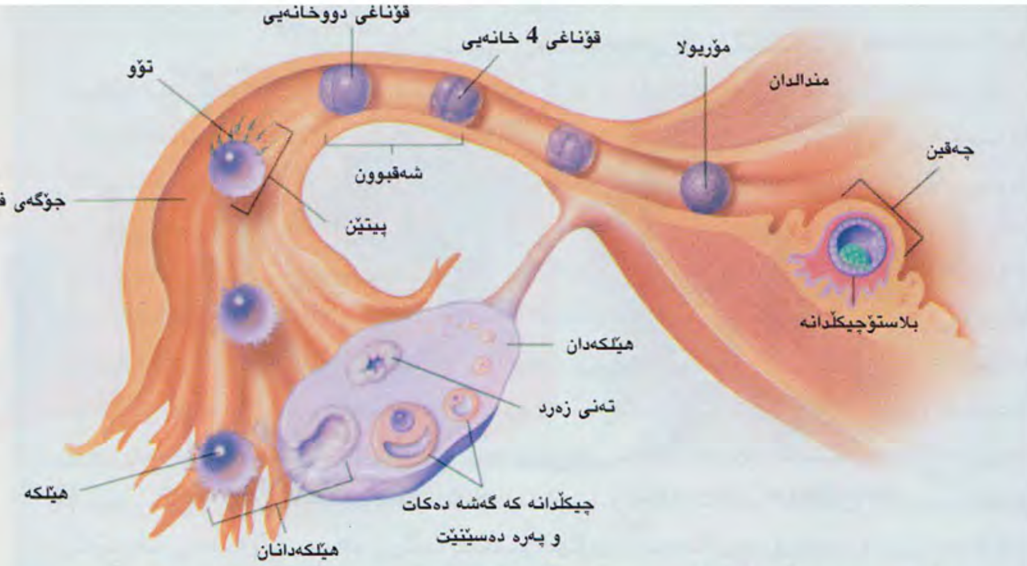
شەقبوون و چەقین

ڕاستەوخۆ دوای پیتێن، هێلکەی پیتراو کە هێشتا لە جۆگەی فالوبدایە، دەست دەکات بە زنجیرە دەزووە دابەش بوونێکی ئاسایی پێیدەڵێن **شەقبوون Cleavage**، لە ماوەی ئەم دابەشبوونانەدا قەبارەی خانە پەیدابووەکان زیاد نابێت.



شێوە 6-8

چەند تۆوێك دەوری ئەم هێلکە خانەیە دەدەن. بەڵام تەنها یەکێکیان دەتوانێت بیپیتێنێت (×1165).



شێوە 9-6

قۆناغە سەرەتاییەکانی گەشەو پەرەسەندن لەناو جۆگەی فالوب ڕوودەدەن، لە کاتی گواستنەوەی هێلکەی پیتراو بۆ مندالّدان. تەواوکردنی گواستنەوەی هێلکەی پیتراو لە جۆگەی فالوبەوە بۆ ناوپۆشی مندالّدان، پێویستی بە نزیکەی هەفتەیەکە.

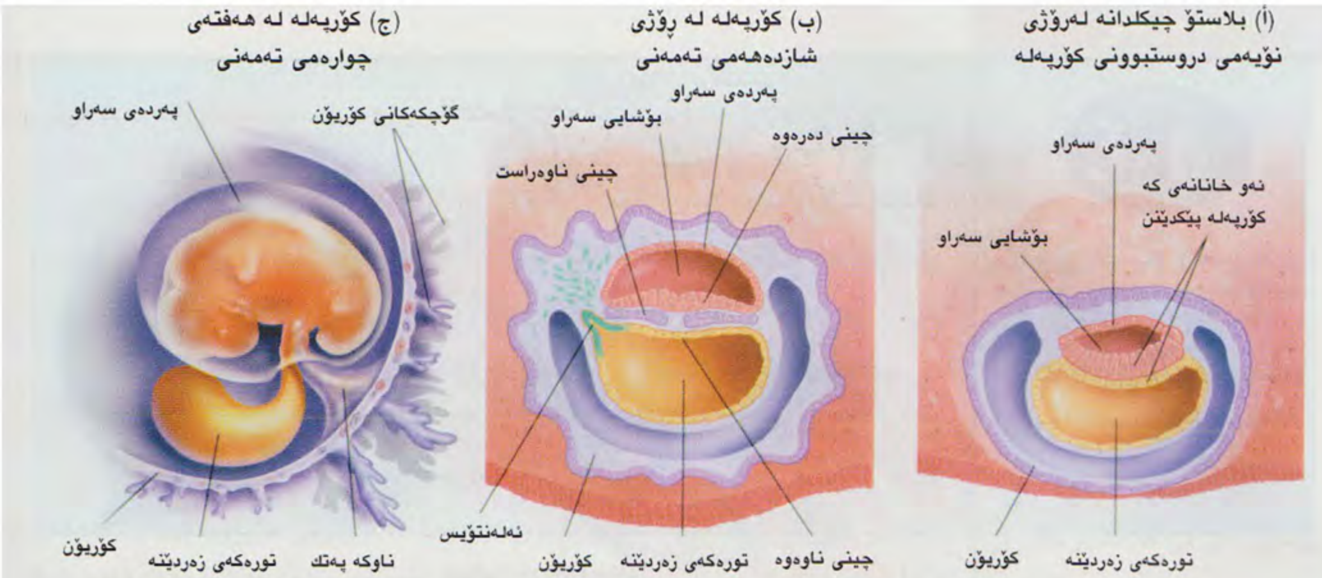
لە شەقبووندا تۆپەڵێك لە خانە پەیدادەبێت پێی دەڵێن **مۆریولا Morula**، زۆر گەورە ترنییە لە هێلکەی پیتراو. خانەکانی مۆریولاش دابەش دەبن و شلەیەك دەردەدەن بۆ ئەوەی ببێتە **بلاستۆ چیکڵەدانە Blastocyst**. ئەمەش تۆپەڵێك خانەیە بۆشاییەکی گەورەی هەیە پڕە لە شلە. هەروەکو لە شێوەی 9-6 دادەردەکەوێت، بلاستۆچیکڵدانە کاتێك دەگاتە مندالّدان بەناوپۆشە ئەستوورەکەی مندالدانەوە دەنوسێت، پاشان ئەنزیمێك دەردەدات ڕووکەشە شانەی ناوپۆشی مندالدان تێکدەشکێنێت و لەناو پۆشە ئەستوورەکەیدا نوقم دەبێت، بەم کردارەش دەڵێن **چەقین Implantation**. سکپڕی ئەوکاتەی چەقین ڕوودەدات دەست پێدەکات. واتە نزیکەی پاش حەفتەیەك لە پیتێن.

سکپڕی

دوای چەقین بلاستۆچیکڵدانە، دەست دەکات بە گەشەو پەرەسەندن، بۆ ئەوەی ڕووخساری کۆرپەلەی مرۆڤ وەربگرێت، ئەو ماوەی گەشەو پەرە سەندنەش نۆمانگ بەردەوام دەبێت و پێی دەڵێن **سکپڕی**، **Gestation** یان **Pregnancy**. سکپڕیش بە سێ قۆناغی یەکساندا دەڕوات، ماوەی هەر یەکەیان سێ مانگە، لە ماوەی هەر یەکەیاندا گۆڕانکاری گرنگ پەیدادەبێت.

سێیەکی یەکەم

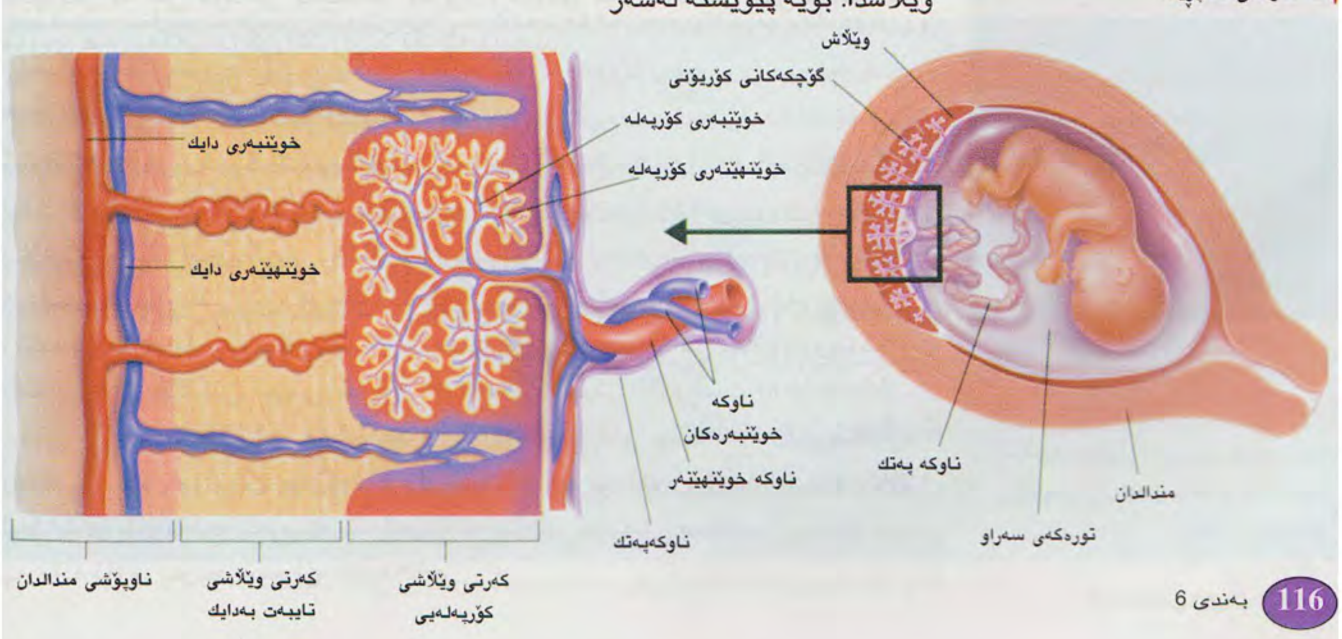
گۆڕانکارییە زۆرگرنگەکانی گەشەی مرۆڤ و پەرەسەندنی، لە ماوەی سێیەکی یەکەمی سکپڕیدا ڕوودەدەن. کۆرپەلە لە تۆپەڵە خانەکانی ڕووی ناوەوەی بلاستۆچیکڵدانەوە گەشە دەکات وپەرە دەسێنێت. لەسەرەتای دەست پێکردندا، هەموو خانەکانی تۆپەڵەکە لێکچوون. بەلاّم دوای ماوەیەکی کەم دووبارە ڕێکدەخرێنەوە، بۆ سێ جۆر لەخانەی جیاوازبوو، کە چینەکانی خانە دروستکەرە یەکەمیەکان پێکدێنن، چینی دەرەوە *Ectoderm*، چینی ناوەڕاست *Mesoderm* ، چینی ناوەوە *Endoderm*. بەشە جیاوازەکانی لەش لەو چینە خانە دروستکەرە یەکەمییانەوە پەیدادەبن. هەروەها چوار پەردەش دروست دەبن کە بەشداری دەکەن لەگەشەی کۆرپەلەو پەرەسەندنەکەیدا، لە ماوەی سێیەکی یەکەمدا. یەکێك لەو پەردانە ناوی پەردەی سەراوە *Amnion*،



کە **توورەکەی سەراو Amniotic sac** پێکدێنێت، پڕە لە شلەیەك و دەوری کۆرپەلەی گەشەکردووی داوە. ئەو شلەیەی لە توورەکەی سەراودا هەیە دەوری کۆرپەلە دەدات ولە زیان دەیپارێزێت وبەشێداری دەیهێڵێتەوە، پەردەی دووەم توورەکەی زەردێنە *Yolk sac* پێکدێنێت. توورەکەی زەردێنەش هەرچەندە زەردێنەی تێدانییە، ئەویش پێکهاتەیەکی گرنگە چونکە خانەکانی یەکەمی خوێنی تێدا پەیدادەبن. وە لە نزیك توورەکەی زەردێنە پەردەی سێیەم دروست دەبێت پێی دەڵێن ئەلەنتۆیس *Allantois*. وە پەردەی چوارەم کۆریۆنە *Chorion* کە دەوری هەموو پەردەکانی دیکە دەدات. هەروەك، لە شێوەی 10-6 دادیارە، لە تەنیشتێکی کۆریۆندا دەرپەڕیوی لە شێوەی پەنجەی بچووك پەیدادەبن پێیان دەڵێن **گۆچکەکانی کۆریۆنی Chorionic villi**. ئەوانەش بۆ ناوپۆشی منداڵدان درێژدەبنەوە. لوولەکانی خوێن کە لە گۆچکەکانی کۆریۆنی داهەن لە ئەلەنتۆیس پەیدابوون. هەموو گۆچکەکانی کۆریۆنی وئەو بەشەی ناوپۆشی منداڵدان کە درێژ دەبێتەوە بۆ ناویان بە هەردووکیان پێکهاتەیەکی یەکگرتوو دروست دەکەن، پێیدەڵێن وێڵاش. **وێڵاش Placenta**، ئەو پێکهاتەیەیە کە لەرێگەیەوە دایك خۆراك بە کۆرپەلە دەدات بۆیە دەکرێت خۆراکە ماددەکان و گازەکان و هۆکارەکانی نەخۆشی و دەرمان و ماددەی دیکە لە دایکەوە بۆ کۆرپەلە تێپەڕبن بە وێڵاشدا. بۆیە پێویستە لەسەر

شێوە 10-6

(أ) کۆرپەلە گەشەدەکات و پەرە دەسێنێت لەتوێەڵێك لە خانەکانی لایەکی بلاستۆ چیکڵدانە. (ب) چینەکانی دروستکەری یەکەمی لە هەفتەی سێیەمی سکپڕیدا پەرە دەسێنن، هەرچوار پەردەکەی کۆرپەلە دروست دەبن. (ج) لەکۆتایی مانگی یەکەمی سکپڕیدا هەموو پەردەکانی کۆرپەلە دروستبوون.



شێوە 11-6

پاش تێپەڕبوونی نزیکەی دوو هەفتە بەسەر پیتێندا، وێڵاش دەست دەکات بە دروستبوون. دایك خۆراك دەداتە کۆرپەلەی گەشەکردوو لە ڕێگەی وێڵاش لە ماوەی سکپڕیدا.

ئافرەتان دەرمانە ناپێویستەکان بەکارنەهێنن بە درێژایی ماوەی سکپڕی. ئەو دەرمانانە لەوانەیە ببنە هۆی ئاستەنگی ژیری وجەستەیی توند لە کۆرپەلەدا.

کۆرپەلە بە وێلاشەوە دەبەسترێت بە هۆی **ناوکە پەتك Umbilical cord** ـەوە ئەویش خوێنهێنەرو خوێنبەرەکانی تێدایە، کە خوێن دەگوازنەوە لە نێوان کۆرپەلەو وێلاشدا، بەڵام خوێنی کۆرپەلە هیچ تیکەڵ بە خوێنی دایك نابێت، شێوەی 6-11، ئاڵوگۆڕی ماددەکان وەکو خۆراکە مادده و پاشەڕۆکان بە وێلاشدا دەبێت. وێلاشی گەشە کردوو دەست دەکات بە دەردانی هۆرمۆنێك لە قۆناغی زووی هەفتەی دووەم دوای پیتێندا. پێیدەڵێن هۆرمۆنی **کۆریۆنی هاندەری توخمە رژێنەکان Human chorionic gonadotropin (HCG)**، ئەم هۆرمۆنەش لە قۆناغی زووی سکپڕیدا هانی تەنی زەرد دەدات بۆ بەردەوام بوون لە دەردانی توخمە هۆرمۆنەکان بە دوایدا ناوپۆشی منداڵدان و کۆرپەلە دەپارێزێت. ئەگەر ئەوە نەبێت تەنی زەرد دەوەستێت لە بەرهەمهێنانی ئیسترۆجین وپرۆجیسترۆن وە کەوتنە سەرخوێن ڕوودەدات. وێلاش گەشە دەکات ولەهەمان کاتدا دەست دەکات بە دەردانی بڕێکی زۆر لە پرۆجیسترۆن وئیسترۆجین کە هەردووکیان دەست دەگرن بەسەر پاراستنی ناوپۆشی منداڵداندا، وە نەهێشتنی دەرپەڕاندنی هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانەو هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد و دەرنەپەراندنی هێلکە بەدرێژایی ماوەی سکپڕی.

لە هەفتەی سێیەمەوەدەماخ ودرکە پەتك و بەشەکانی دیکەی دەمارە کۆئەندام دەست بە دروستبوون دەکەن. دڵ دەست بە لێدان دەکات لە ڕۆژی 21 ەوە. لە هەفتەی پێنجەمەوە، هەردوو باڵەکان (دەستەکان) دەست بە دروستبوون دەکەن هەروەها دووقاچ و دوو چاو دوو گوێش دروست دەبن. دوای هەفتەی شەشەم پەنجەکان دروست دەبن و دەماخ دەست بەکاری خۆی دەکات، هەروەها کۆرپەلەش دەست دەکات بە جووڵە، بەڵام دایك هەست بە جووڵەکەی ناکات. لە کۆتایی سێیەکی یەکەم درێژی **کۆرپەلە Fetus** نزیکەی تەنها 5 cm دەبێت. بەڵام هەموو کۆئەندامە ئەندامیەکانی دەستیان بە دروستبوون کردووە، هەروەکو لە شێوەی 6-12 دا دەردەکەوێت.

سێیەکی دووەم

لە ماوەی سێیەکی دووەمدا منداڵدانی دایك گەورە دەبێت. دەتوانرێت لێدانی دڵی کۆرپەلە ببیسترێت. ئێسکە پەیکەر دەست بە دروستبوون دەکات و چینێك لە مووی نەرم لەسەر پێستی کۆرپەلەکە کە پێیدەڵێن گەندە موو *Lanugo*، دەست بە گەشە دەکات، هەروەها کۆرپەلەکە دەخەوێت و هەڵدەستێت. لەوانەیە دایك هەست بە جوولەی کۆرپەڵەکە بکات، هەروەها کۆرپەلەکە پەنجە گەورەی خۆی دەمژێت، لەوانەیە بتوانێت مشتەکۆڵەش دروست بکات و لەقە بهاوێت و پەنجەکانی هەردوو پێی بنوشتێنێتەوە. لە کۆتایی سێیەکی دووەمدا درێژی کۆرپەلە دەگاتە نزیکەی 34 cm وکێشەکەی دەگاتە نزیکەی 900 گرام.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

کۆرپەلە

Fetus

لە لاتینی fetus، ماناکەی نەوە (offspring).

شێوە 6-12

دوای 12 هەفتە هەردوو پەلی کۆرپەلە و هەردوو لاقی دروست دەبن، 20 گۆپکە دەردەکەون بۆ ددانی داهاتوو، لە ماوەی هەفتەی 21 دا برژانگ و مووی هەردوو برۆ دەردەکەون، نینۆکەکان دەردەکەون، پێست بە مووی نەرم دادەپۆشرێت، پێیدەڵێن گەندە موو، وە بە تێپەڕبوونی مانگی هەشتەم ئێسکەکانی کۆرپەلە ڕەق دەبن گەندە مووەکان ون دەبن و چەوری لەش گەشە دەکات.



12 هەفتەیە



21 هەفتەیە



8 مانگە

سێیەکی سێیەم

لە سێیەکی سێیەمدا کۆرپەلە خێرا گەشە دەکات و بەو گۆڕانکاریانەدا دەڕوات، کە بتوانێت لە دەرەوەی لەشی دایکدا بژیت. دەتوانێت وەڵامدانەوەی بۆ دەنگە بەرزەکان هەبێت. لەماوەی نیوەی کۆتایی ئەم قۆناغەدا چەورییە ماددەکان، لە ژێر پێستی کۆرپەلەدا دەنیشن. ئەم چەورییە نیشتوانەش وا لە پێستی کۆرپەلە دەکەن، کە کەمتر لۆچدار دەربکەوێت. وە چینێکی نەگەیەنەر پێکدێنێت، وا لەلەش دەکات پارێزگاری لە پلەی گەرمی چەسپاوی خۆی بکات.

منداڵبوون

دوای نزیکەی 270 ڕۆژ (38 هەفتە) لە پیتێن منداڵبوون ڕوودەدات. پرۆستاگلاندین کە پەردەکانی کۆرپەلەیی بەرهەمیدێنن. وە ئەو هۆرمۆنانەی کە لەشی دایك و لەشی کۆرپەلەش بەیەکەوە بەرهەمیدێنن کرداری منداڵبوون بەرەڵا دەکەن. خەستی بەرزی ئیسترۆجین وپرۆستاگلاندین و ئۆکسیتۆسین، ئەوەی دوایی هۆرمۆنێکی ژێر مێشکە ڕژێنە، دەبنە هۆی گرژبوونی لووسە ماسولکەکانی منداڵدان. تورەکەی سەراو دەدڕێت وشلەی سەراوی لێ ورورژم دەکات بۆ دەرەوە بە زێدا لە کردارێکە ناوبراوە بە (هاتنە خوارەوەی ئاوی سەر). ماسولکەکانی ملی منداڵدان وزێ خاودەبنەوە ملی منداڵدان فراوان دەبێت وڕێگە خۆشدەکات بۆ تێپەڕبوونی کۆرپەلە. گرژبوونە ماسولەکەییەکان و ڕووداوە هاوڵەکانی دیکە دەبنە هۆی منداڵبوون کە پێی دەڵێن ژان **Labor**. لەوانەش گرژبوونەکانی منداڵدانەکە پاڵ بە کۆرپەلەوە دەنێت بۆ دەرەوەی لەشی دایك بە ملی منداڵدان وزێدا. هەروەکو لە شێوەی 6-13 دەردەکەوێت.

وێڵاش و پەردەی سەراو و ناوپۆشی منداڵدان، بەیەکەوە هەموویان ناودەبرێن بە **پزدان (پاور) Afterbirth**، پاش ماوەیەکی کەم لە منداڵبوون دەکرێتە دەرەوە. دوای منداڵبوون هەردوو سیەکانی منداڵە لە دایکبووەکە دەکشێن وئەوکاتە هەناسەدان دەستپێدەکات و بۆ یەکەم جار ئەو ڕووبەرووی ژیان دەبێتەوە. ناوکە پەتك دەبەسترێت و پاشان دەبڕدرێت. خوێنبەرو خوێنهێنەرەکانی ناوکەپەتك سارێژ دەبن، لە ماوەی 30 خولەکی دوای لەدایك بوون. ئەو گۆڕانکاریانەو هی دیکەش لە لوولە خوێنەکانی منداڵەکەدا دەبنە هۆی تەواوکردنی دڵە سیە سوڕو گورچیلە سوڕ. کە ڕێگە بە منداڵ دەدات سەربەخۆیی دایك هەڵبستێت بە فرمانەکانی خۆی. لە ماوەیەکی کورتدا کۆئەندامەکانی هەناسەو دەرهاوێشتن لە منداڵەکەدا کارا دەبن.

شێوە 6-13

کاتی منداڵبوون، کۆرپەلە بە ملی منداڵدان وزێدا دەڕوات کە هەردووکیان زۆر فراوان دەبن بۆ تێپەڕبوونی کۆرپەلەکە.



پێداچوونەوەی کەرتی 6-3

1. چۆن هێلکەی پیتراو دروست دەبێت؟

2. کرداری چەقین چییە؟

3. کۆرپەلە چۆن خۆراك وەردەگرێت لەماوەی گەشەکردن وپەرەسەندنیدا؟

4. ئەو گۆڕانکاریانە کورت بکەرەوە کە بەسەر لەشی دایکدا دێت لە ماوەی سکپڕیدا.

5. ئەوگۆڕانکاریانە چین کە بەسەر کۆرپەلە دادێن لە سێیەکی سێیەمی سکپڕیدا؟

6. ئەو گۆڕانکاریانە کورت بکەرەوە کە بەسەر لەشی دایکدادێن لە ماوەی منداڵبووندا.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. گرنگی چییە کە ئافرەتی دووگیان بە شێوەی دروست خۆراك بخوات، دووربکەوێتەوە لە ماددە نادروستەکان؟

8. کاتێك خوێنی کۆمەڵەی A تێکەڵ بە خوێنی کۆمەڵەی B دەبێت. خوێن مەیین یان مەییو ڕوودەدات، وای دابنێ کە دایکێك کۆمەڵەی خوێنەکەی Aیە سکپڕە بە کۆرپەلەیەك کە کۆمەڵەکەی خوێنی B یە ئایا ئەم بارە دەبێتە هۆی گرفتی خوێن مەیین؟ وەڵامەکەت لێکبدەرەوە.

پێداچوونەوەی بەندی 6

کورتە / زاراوەکان

1-6

- ئەو پێکهاتانەی کە نێرە کۆئەندامی زاوزێیان لێپێکدێت ئەمانەن: دووگون، دوو ئالۆزە، دوو لوولەی گوێزەرەوە و میزەڕۆ وچووك.
- دوو گونەکە دەکەونە ناو تورەکەی گونەوە کە پلەی گەرمی کەمترە، ڕێگەدەدات بە دروستبوونی تۆوەکان.
- تۆو لە تۆوە بۆریچکەکانی هەردوو گوندا دروست دەبن. کرداری کەمە دابەشبوون لە مرۆڤدا ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان کەم دەکاتەوە لە تۆوەکاندا بۆ 23 .
- تۆوی پێگەیشتوو پێکدێت لە سەر، کەناووك و کرۆمۆسۆمەکانی تێدایە، لەگەڵ ناوەندە پارچە کە مایتۆکۆندریای تێدایە، لەگەڵ کلك کە قامچی دەگرێتەوە.
- تۆوەکان لە کاتی دەرچوونیان لە لەش، ئەم ڕێبازەی خوارەوە دەگرنە بەر: تۆوە بۆریچکەکانی هەردوو گون ← ئالۆزە ← لوولەی گوێزەرەوە ← میزەڕۆ.
- ئەو شلانەی لە ڕژێنە جۆگەلەدارە جیاوازەکانەوە دەردەدرێن، لەگەڵ تۆوەکان، تێکەڵ دەبن بۆ بەرهەمهێنانی تۆواو.

زاراوەکان

تۆوە بۆریچکەکان Seminiferous tubules (107)	**تۆواو** Semen (109)	**چووك** Penis (109)
ئالۆزە Epididymis (108)	**ڕژێنی پرۆستات** prostate gland (109)	**تورەکەی گون** scrotum (107)
تۆواوە چیکڵدانە Seminal vesicle (109)	**ڕژێنی کۆپەر** Crowper's gland (109)	**لوولەی گوێزەرەوە** Vas deferens (108)
گون Testis (107)	**ڕژان** Ejaculation (109)	

2-6

- ئەو پێکهاتانەی کە مێیە کۆئەندامی زاوزێیان لێپکدێت، ئەمانەن: دووهێلکەدان و دوو جۆگەی فالوب و مندالدان وملی مندالدان وزێ.
- هێلکە لە هەردوو هێلکەداندا دروست دەبێت، کەمەدابەشبوون ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان لە هێلکەدا کەم دەکاتەوە بۆ 23. هێلکە نزیکەی 75,000 جار لە تۆو گەورەترە.
- لە تەمەنی پێگەیشتندا هەردوو سوڕی هێلکەدان وسوڕی مانگانە نزیکەی هەر 28 ڕۆژ جارێك ڕوودەدات.
- سوڕی هێلکەدان سێ قۆناغ دەگرێتەوە. ئەوانیش قۆناغی چیکلدانەو هێلکەدانان وقۆناغی تەنی زەردن.
- لە قۆناغی چیکڵدانە، هاندەرە هۆرمۆنی چیکڵدانە دەبێتە هۆی گەشەکردنی چیکڵدانە. هێلکەدان ئیسترۆجین بەرهەمدێنێت کە دەبێتە هۆی پێگەیشتنی هێلکە وە دروستبوونی ناپۆشی مندالّدان.
- هێلکەدانان لە نیوەی سوڕی هێلکەداندا ڕوودەدات، کاتێك کە هاندەرە هۆرمۆنی چیکڵدانە، دەبێتە هۆی تەقینی چیکڵدانە و دەرپەڕینی هێلکە.
- لە قۆناغی تەنی زەردا، چیکڵدانە دەگۆڕێت بۆ تەنی زەرد، تەنی زەرد پرۆجیسترۆن دەردەدات کە دەبێتە هۆی زیادبوونی ئەستووری ناوپۆشی مندالّدان.
- کەوتنە سەرخوێن لە کۆتایی سوڕی مانگانەدا ڕوودەدات کاتێك تەنی زەرد لە دەردانی هۆرمۆنەکان دەوەستێت.

زاراوەکان

هێلکەدانان Ovulation (112)	**سوڕی هێلکەدان** Ovarian cycle (112)	**ملی مندالّدان** Cervix (111)
هێلکەی پێگەیشتوو Ovum (111)	**مندالّدان** Uterus (110)	**جۆگەی فالوب** Fallopian tube (110)
تەنی زەرد Corpus luteum (113)	**تەمەنی بێ ئومێدی** Menopause (113)	**هێلکەدان** Ovary (110)
چیکڵدانە Follicle (112)	**قۆناغی تەنی زەرد** Luteal phase (113)	**کەوتنە سەرخوێن** Menstruation (113)
سوڕی مانگانە Menstrual cycle (112)	**قۆناغی چیکڵدانە** Follicular phase (112)	**زێ** Vagina (111)

3-6

- پیتێن لە جۆگەی فالوبدا ڕوودەدات. سکپڕی دەستپێدەکات، کاتێك بلاستۆچیکلدانە لە ناوپۆشی مندالّداندا دەچەقێت.
- چینەکانی دروستکەری یەکەمی: چینی دەرەوەو چینی ناوەڕاست وچینی ناوەوە دروست دەبن، لە کاتێکی زووی گەشەی کۆرپەلە و پەرەسەندنیدا هەروەها چوار پەردە دروست دەبن ئەمانەن پەردەی سەراو وئەلەنتۆیس وتورەکەی زەردێنە وکۆریۆن.
- ماددە خۆراکیەکان و گازەگان و ماددەی دیکە لە خوێنی دایکدا بۆ کۆرپەلە دەڕۆن، لە ڕێگەی وێلاشەوە، بە هۆی بڵاوبوونەوە.
- لەوانەیە بەکارهێنانی دەرمانە ناپێویستەکان، کاریگەری نەرێنی بکاتە سەر لەشی کۆرپەلە.
- لەکاتی مندالّبووندا گرژبوونی ماسولکەکانی مندالّدان، کە بە هۆی پرۆستاگلاندین و ئەکسیتۆسین دەبێت، پاڵ بە منداڵەوە دەنێن لە لەشی دایکەوە لە ڕێگەی زێ بۆ دەرەوە.

زاراوەکان

چەقین Implantation (115)	**سکپڕی** Gestation (Pregnancy) (115)	**ژان** Labor (118)
شەقبوون Cleavage (96)	**بلاستۆچیکڵدانە** Blastocyst (115)	**وێلاش** Placenta (116)
مۆریولا Morula (106)	**گۆچکەکانی کۆریۆنی** Chorionic villus (116)	**هۆرمۆنی کوریۆنی هاندەری توخمە ڕژێنەکان** Human chrionic gonadotropin (117)
کۆرپەلە Fetus (115)	**پزدان** Afterbirth (118)	
ناوکە پەتك Umbilical cord (117)	**تورەگەی سەراو** Amniotic sac (116)	

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. ناوی نێرە ئەندامێك و مێیە ئەندامێك بڵێ کە هەردووکیان گەمیتەکان بەرهەمدێنن.
2. جیاوازی چییە لە نێوان تۆواو و تۆو؟
3. پەیوەندی چییە لە نێوان ئەم چەمکانەی خوارەوە: سوڕی مانگانە و کەوتنە سەرخوێن و تەمەنی بێ ئومێدی.

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

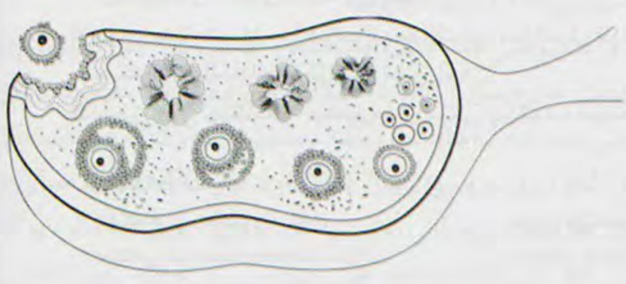
4. کام لەمانە ڕێبازی ڕاستە بۆ تۆو لەکاتی دەرچوونیان لە لەشدا.
   أ. لە هەردوو گونەوە بۆ چووك بۆ ئالۆزە.
   ب. لە میزەڕۆ وە بۆ لوولەی گوێزەرەوە بۆ هەردوو گون.
   ج. لە ئالۆزەوە بۆ لوولەی گوێزەرەوە بۆ میزەڕۆ.
   د. لە هەردوو گونەوە بۆ لوولەی گوێزەرەوەو بۆ ئالۆزە.
5. کام لەمانە دەربارەی هاندەرە هۆرمۆنی چیکڵدانە ڕاستە.
   أ. چیکڵدانە دەریدەدات.
   ب. ژێرمێشکە ڕژێن دەریدەدات.
   ج. گرژبوونی منداڵدان هانی دەدات.
   د. پەیدابوونی وێڵاش هانی دەدات.
6. کام لەمانە بەشداری دەکات لە دروستبوونی وێڵاش و ناوکەپەتکدا.
   أ. پەردەی سەراو وکۆریۆن.
   ب. پەردەی سەراو و تورەکەی زەردێنە.
   ج. کۆریۆن وتورەکەی زەردێنە.
   د. کۆریۆن وئەلەنتۆیس.
7. لە کۆتایی سێیەکی یەکەمی سکپڕی کام لەمانە لەوانەیە ڕوویدات لە کۆرپەلەدا؟
   أ. مووی سەری کۆرپەلە تەواو دەبێت.
   ب. کۆرپەلە هەردوو سیەکانی بۆ هەناسە بەکاردێنێت.
   ج. دەماخی کۆرپەلە بە تەواوی دروست دەبێت.
   د. هەموو ئەندامەکانی کۆرپەلە دەست بە دروستبوون دەکەن.

سەرنجی ئەم وێنە هێلکارییەی خوارەوەی تۆو بدە بۆ وەڵامدانەوەی هەردوو پرسیاری هەشتەم و نۆیەم.



8. ئەو ئەنزیمانەی یارمەتی تۆودەدەن بۆ سمینی هێلکە، دەکەونە
   أ. سەر.
   ب. ناووك.
   ج. ناوەندە پارچە.
   د. قامچی.
9. مایتۆکۆندریا کە وزەی پێویست بۆ جووڵەی تۆو دابین دەکات دەکەوێتە.
   أ. سەر.
   ب. ناووك.
   ج. ناوەندە پارچە.
   د. قامچی.
10. گون: هێلکەدان؛ لوولەی گوێزەرەوە:
   أ. تۆو.
   ب. میزەڕۆ.
   ج. جۆگەی فالوب.
   د. ڕژێنی پرۆستات.

ئەم وێنە هێلکاریەی هێلکەدان بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی دێت.



11. ئەو ڕووداوە چییە وێنە هێلکارییەکە ڕوونی دەکاتەوە؟
   أ. هێلکەدانان.
   ب. ڕژان.
   ج. پیتێن.
   د. کەوتنە سەرخوێن.

کورتە وەڵام

12. ناوی ئەو پێستە تورەکەیە چییە کە دەوری هەردوو گونی داوە؟
13. چۆن شلەی تۆواو پێکدێت؟
14. وەسفی پێکهاتەی تۆوی پێگەیشتوو بکە لە مرۆڤدا.
15. ئەو ڕێبازە چییە کە تۆوەکان دەیگرنەبەر پێش دەرچوونیان لە لەشدا؟
16. چوار لە بەشە سەرەکیەکانی مێیە کۆئەندامی زاوزێی مرۆڤ بڵێ.

17. فرمانی منداڵدان چییە؟
18. هێلکە لەکوێدا دروست دەبێت؟
19. بەراورد بکە لە نێوان دروستبوونی تۆوو دروستبوونی هێلکەدا.
20. لە چ کاتێکی سوڕی هێلکەداندا دەکرێت پیتێن ڕوویدات؟
21. لە سوڕی مانگانەدا چی ڕوونادات ئەگەر چەقین ڕوویدات؟
22. ڕوونی بکەرەوە چۆن تۆو هێلکە دەسمێت لە کاتی پیتێندا.
23. هەردوو کرداری شەقبوون و چەقین ڕوونبکەرەوە.
24. گفتوگۆی ئەوەبکە چۆن کۆرپەلەی گەشەکردوو خۆراکی خۆی وەردەگرێت؟
25. کاریگەری بەکارهێنانی دەرمانە ناپێویستەکان لە گەشەی کۆرپەلەو پەرەسەندنیدا کورت بکەرەوە.
26. ڕووداوەکانی گەشەو پەرەسەندنی کۆرپەلە لە سێیەکی دووەمی ماوەی سکپڕیدا کورت بکەرەوە.
27. ئەو گۆرانکاریانە چین کە لە ملی منداڵداندا ڕوودەدەن لە ماوەی منداڵبووندا؟
28. تۆو توانای هەیە بەزیندوویی بمێنێتەوە بۆ ماوەی 48 کاتژمێر لەناو مێیە کۆئەندامی زاوزێدا. هەرچەندە بڕێکی زۆرکەم سایتۆپلازمی هەیە کە خۆراکە ماددەی پێبدات. ڕوونی بکەرەوە بەرای تۆ بۆچی تۆو دەتوانێت لەسەر بڕێکی کەم لە خۆراکە ماددەکان بژێت؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. بە باوەری تۆ چی ڕوودەدات ئەگەر زیاتر لە تۆوێك پەردەی یەك هێلکە ببڕێت؟
2. ئافرەت هەر 28 ڕۆژ جارێك یەك هێلکەی پێگەیشتوو بەرهەمدێنێت، بەڵام مێیەی ماسی سەلەمۆن پەنجا ملیۆن هێلکە دادەنێت، لە هەر جارێکی هێلکە دانانیدا. گریمانەیەك دابنێ بۆ لێکدانەوەی ئەو جیاوازییە گەورەیەی لە بەرهەمهێنانی هێلکە لە نێوان ئەو دوو جۆرەدا هەیە.
3. ئەو ئافرەتانەی جگەرە کێشن و دەرمانە ناپێویستەکان یان ماددەی زیانبەخشن بەکاردێنن، لە ماوەی سکپڕیدا. هەرەشەی مەترسیداریان لەسەرە کە منداڵی ناتەواویان ببێت و لە فێربوونیشدا ئاستەنگیان هەبێت. ئەمە لێکبدەرەوە.
4. ئەو کۆرپەلەیەی لەم وێنە فۆتۆگرافیەدا دیارە چی دەکات؟ گرنگی ئەم جۆرە خوو پێگرتنە لەم کارەیدا چییە؟



فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

لە ماوەی پەنجاکاندا بۆ ژمارەیەك لە ئافرەتە دووگیانەکان دەرمانی سالیدۆماید بەکارهێنرا بۆ کەمکردنەوەی هێڵنجدانی بەیانیان. ئەم ئافرەتانە منداڵی ئەو تۆیان بوو کە نا تەواوی زۆر لە پەلەکانیاندا هەبوو. دواتر زاناکان دۆزیانەوە کە سالیدۆماید بووەتە هۆی ناتەواوی پەلەکان لە منداڵەکانی ئەو ئافرەتانە.

1. ئایا باوەڕت وایە کەوەرگرتنی سالیدۆماید بۆ ئافرەتان بێ مەترسییە لە ماوەی هەردوو سێیەکی یەکەمی لە سکپڕیەکەیدا؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەرەوە.
2. ئایا باوەڕت وایە کە وەرگرتنی سالیدۆماید بۆ ئافرەت بێ مەترسییە لە ماوەی سێیەکی سێیەمی سکپڕییەکەی؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەرەوە.

یەکەی
2

بۆماوەزانی و تەکنۆلۆژیای زیندەیی

بەندەکان

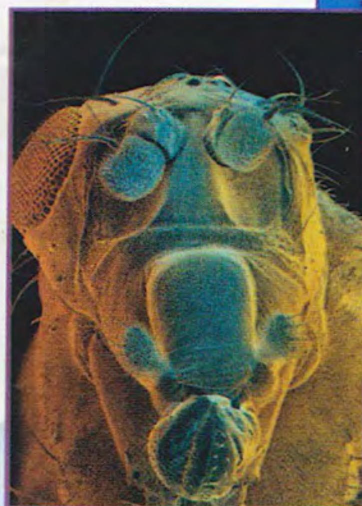


ئەو پڵینگانە لە یەکدەچن، لەبەر ئەوەی سیفەتی باوانیان بۆ ماوەتەوە.



ئەم ئافرەتە لێکۆڵەرە پارچە DNA شیدەکاتەوە
کە لە جێپەنجەی DNA یەوە جیاکراوەتەوە.

ئەو مێشی میوەیەی لەم وێنەیەدا دیارە، چاوی
ڕاستی نییە بەهۆی ڕوودانی بۆهێڵە بازدانەوە.



ناووکە ترشی کەم ئۆکسجین
(DNA)



ئەو مێشی میوەیە، بە زۆری لە
لێکۆڵینەوەکانی بۆماوەزانیدا
بەکاردێت چونکە بەخێرایی زۆر
دەبێت، و تەنها هەشت
کرۆمۆسۆمی هەیە.

ئەم تیمساحە ئەمریکیە بە پێستێکی ڕەنگ سپی
ودووچاوی شین جیادەکرێتەوە، ئەمەش دیاردەیەکی
بۆ ماوەییە کە ناودەبرێت بە «سپی بوونی پێست»
Leucism



بەندی 7

بنەماکانی بۆماوەزانی



دیمەنی بێهاوتای ئەم تیمساحە ئەمریکیە پێست سپی و چاوشینە، لە هۆکاری بۆماوەییەوە پەیدابووە.

1-7 کارەکانی مەندل

2-7 جووتبوونە بۆماوەییەکان

چەمکی سەرەکی: زۆربوون و بۆمانەوە

کە تۆ دەخوێنیتەوە، سەرنج بدە چۆن مەندل پەرەی بە گریمانەکانی دا بۆ یارمەتیدانی بۆچوونی ئەنجامەکانی جووتبوونە جیاوازەکان.

1-7

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ وەسفی ڕێگەکانی پەڕین دەکات کە مەندل لە ڕووەکی پۆڵکەدا ئەنجامیدا.

● وەسفی هەنگاوەکانی تاقیکردنەوەکانی مەندل دەکات کە لەسەر ڕووەکی پۆڵکەی تیرە یەکڕەگ ئەنجامیدا.

■ جیاکەرەوە لە نێوان سیفەتی زاڵ وسیفەتی بەزیو دەکات.

◆ بەوشەکانی دەقی دوو یاساکەی مەندل لە بۆماوەدا دادەڕێژێت.

▲ ئەنجامی تاقیکردنەوەکانی مەندل لەبەر ڕۆشنایی بیردۆزی بۆهێلەکان و کرۆمۆسۆمەکان لێکدەداتەوە.

کارەکانی مەندل

بۆماوەزانی Genetics لقێکە لە لقەکانی زیندەزانی، لە چۆنیەتی گواستنەوەی سیفەتەکان لە باوانەوە بۆ وەچەکانیان دەکۆڵێتەوە. بۆماوەزانی لەگەڵ کارەکانی گریگۆر مندل *Gregor Mendel* دامەزرا. ئەم کەرتە وەسفی تاقیکردنەوەکانی مەندل وبنەمای بۆماوەزانی دەکات کە لێیەوە پەیدابوو.

گریگۆر مەندل

گریگۆر مەندل کە لە شێوە 7-1 دا دیارە، تاقیکردنەوەکانی لەسەر ڕووەکی پۆلکەی باخچە ئەنجامدا، ساڵی 1851 چووە زانکۆی ڤیەننا University of Vienna، بۆ خوێندنی زانستەکان وبیرکاری. پرۆگرامەکانی ماددەی بیرکاری، کە دەیخوێند بریتیبوو لە مەشقکردن لە ئامارزانیدا، لەو کاتەدا زانستێکی نوێ بوو. لە دوایدا دەرکەوت ناسینی مەندل بە ئامارزانیەوە زۆر بەسوود بوو بۆ لێکۆڵینەوەکانی لە بواری **بۆماوەدا Heredity**، واتە گواستنەوەی سیفەتەکان لە باوانەوە بۆ وەچەکانیان. لە خوێندنگەی دوا ناوەندی وانەی داوەتەوە وەرووبەرێکی لە باخچەکەدا بۆ خۆی جیاکردبۆوە. تێیدا لێکۆڵینەوەی لەسەر زۆر لە ڕووەکەکان کردووە، بەڵام ناوی تەنها بەستراوەتەوە بە تاقیکردنەوەی جۆرێکی دیاریکراو لە پۆلکەی باخچە *Pisum sativum*.

مەندل وپۆڵکەی باخچە

مەندل تێبینی حەوت سیفەتی کرد، کە ڕووەکی پۆڵکە هەیەتی. وەك ڕەنگی گوڵ بۆ نموونە سیفەتێکە توانای بۆمانەوەی هەیە. وە هەر سیفەتێك کە مەندل هەڵیبژاردووە دوو ڕوخساری هاودژیان هەیە، **ڕوخساریش Trait** شێوەیەکی گۆڕاوە لە شێوەکانی سیفەت بە بۆهێڵ دیاریکراوە، بۆ نموونە ڕەنگی ئەرخەوانی ڕوخسارێکی ڕەنگی گوڵە. ئەو سیفەتانەی مەندل لێکۆڵینەوەی لەسەر کردوون بریتین لە درێژی ڕووەکەکان هەردوو (ڕوخساری: درێژ یان کورت) شوێنی گوڵ لەسەر قەد (هەردوو ڕوخساری: تەوەرەیی یان لوتکەیی)، وە ڕەنگی کەلووی پۆڵکە هەردوو (ڕووخساری: سەوز یان زەرد) وشێوەی کەلوو (هەردوو ڕوخساری: هەڵئاوساو یان کەمەرەیەکهاتوو)، و ڕووی تۆو (هەردوو ڕوخساری: لووس یان چرچ) و ڕەنگی تۆو (هەردوو ڕوخساری: زەرد یا سەوز)، ڕەنگی گوڵ (هەردوو ڕوخساری: ئەرخەوانی یان سپی).



شێوە 7-1

گریگۆر مەندل لە ساڵی 1822 بۆ ساڵی 1884 ژیاوە، ئەو تاقیکردنەوانەی لەسەر پۆڵکەی باخچە ئەنجامیداوە، بووە هۆی دۆزینەوەی بنەما سەرەکیەکانی بۆماوەزانی.

مەندل زانینی خۆی لە ئامارزانیدا، بۆشیکردنەوەی سەرنجەکانی بۆ ئەو حەوت سیفەتە بەکارهێناوە.



شێوە 2-7
مەندل پەڕینی ڕووەکی پۆڵکەی کۆنترۆڵکرد، وە بەدواداچوونی بۆ مانەوەی ڕوخسارەکانی کرد، لە ڕێگەی گواستنەوەی دەنکە هەلاڵە لە پۆرگی ڕوەکێکەوە بۆ کۆسپی ڕووەکێکی دیکە.

مەندل تۆوی ڕووەکەکانی پۆڵکەی کۆکردەوە، وە بەوردی ڕووخساری ڕووەکەکان و تۆوەکانی تۆمارکرد. لە وەرزی داهاتوودا تۆوەکانی چاندەوە، تێبینی کرد کە زۆرینەی تۆوەکان، کە لە ڕووەکە گوڵ ئەرخەوانیەکان کۆکراونەتەوە گوڵ ئەرخەوانی بوون، بەڵام هەندێك لە تۆوەکان ڕووەکی گوڵ سپیان پەیدا کرد، بەڵام کاتێك تاقیکردنەوەی لەسەر سیفەتی درێژی قەدی ڕووەك ئەنجامدا، تێبینی کرد ڕووەکە قەد درێژە پەیدابووەکان، لە زۆرینەی ئەو تۆوانەوە پەیدا بوون کە لە ڕووەکە قەد درێژەکانەوە کۆکرابوونەوە. بەڵام لە هەندێك لە تۆوەکاندا ڕووەکی قەد کورت پەیدا بوون. مەندل ویستی لێکدانەوە بۆ ئەم ئەنجامانە بدۆزێتەوە.

ڕێگەکانی مەندل بۆ پەڕینی ڕووەکی پۆڵکە

مەندل توانی سەرنجی چۆنیەتی گواستنەوەی ڕووخسارەکان لە وەچەیەکەوە بۆ وەچەی داهاتوو بدات. بە دەستبەسەرداگرتنێکی ورد لە چۆنیەتی ڕوودانی پەڕین لە ڕووەکی پۆڵکەدا. **پەڕینیش Pollination** کاتێك ڕوودەدات کە دەنکە هەلاڵە لە زۆربوونە بەشەکانی نێرەی گوڵ پەیدادەبن، واتە لە پۆرگ *Anthers* بەرهەمدێت، و دەگوازرێتەوە بۆ کۆسپ *Stigma* کە بەشە زۆربوونەکانی مێیەیە.

پەڕینی خۆیی Self-pollination کاتێك ڕوودەدات کە دەنکە هەلاڵە لە پۆرگی گوڵێکەوە دەگوازرێتەوە بۆ کۆسپی هەمان گوڵ یان بۆ کۆسپی گوڵێکی دیکەی هەمان ڕووەك. بەڵام **تێکەڵە پەڕین Cross-pollination** لە نێوان گوڵەکانی دوو ڕووەکی جیادا دەبێت.

ڕووەکەکانی پۆڵکەش ئاسایی لە ڕێی پەڕینی خۆییەوە زۆر دەبن، دەتوانرێت ڕێگە لە پەڕینی خۆیی بگیرێت بە لابردنی پۆرگی گوڵەکانی ڕووەکێکی دیاریکراو. دوای ئەوە دەتوانرێت کرداری تێکەڵە پەڕین ئەنجامبدرێت بە دەستکرد، لە ڕێگەی گواستنەوەی دەنکە هەلاڵە لە گوڵی ڕووەکێکی دیکەوە بۆ کۆسپی ئەوگوڵەی کە پۆرگەکانی لابراوە وەك لە شێوەی 7-2 دا، بە ڕێگە نەدانی ڕوودانی پەڕینی خۆیی و بەجێهێنانی تێکەڵە پەڕینی دەستکرد، مەندل توانی ڕووەکە باوانە ڕووخسار دیاریکراوەکان هەڵبژێرێت، وەسەرنجیدا کە ئەم ڕووخسارانە لە نەوەکانیاندا دەرکەوتنەوە.

تاقیکردنەوەکانی مەندل

سەرەتا مەندل ڕابوو بە لێکۆڵینەوەی هەر سیفەتێك بەتەنها لەگەڵ ڕووخسارە هاودژەکەیدا. تاقیکردنەوەکانی بەچاندنی ڕووەکی پۆڵکەی ڕووخسار تیرە یەکرەگ دەستپێکرد. ڕووەکە **تیرە یەکرەگەکان** **True-breeding**، هەمیشە لە کاتی پەڕینی خۆییدا وەچەی هەڵگری ئەو ڕوخسارە بەرهەمدێنن. بۆ نموونە ڕووەکی پۆڵکەی کەلوو زەردی تیرە یەك ڕەگ لە کاتی پەڕینی خۆیی ڕووەکی کەلوو زەرد بەرهەمدێننەوە. وە لە ڕێگەی پەڕینی خۆیی ڕووەکەکان بۆ چەند وەچەیەك، مەندل تیرەکانی یەکرەگی پەیداکرد وەك لە شێوەی 7-3 دا. وە لە کۆتاییدا 14 جۆری لە ڕووەکی تیرە یەکرەگ دەستکەوت. یەك جۆر بۆ هەر ڕووخسارێك لە چواردە ڕوخسارەکە.

مەندل تێکەڵە پەڕینێکی ئەنجامدا لە نێوان جووتە ڕووەکی تیرە یەکرەگ بۆ سیفەتێك کە دوو ڕووخساری هاودژی هەبوو، ناوی **وەچەی باوان** **P generation** بۆ باوانە یەکرەگەکان داناوە. لە دوایدا تێکەڵە پەڕینێکی بۆ ئەم ڕووەکانە ئەنجامدا بە گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵە لە پۆرگی ڕووەکێکەوە بۆ کۆسپی ڕووەکێکی دیکە، هەر بۆ نموونە کاتێك ویستی جووتبوون لە نێوان ڕووەکێکی یەکرەگی ڕووخسار کەلوو زەرد و ڕووەکێکی تیرە یەکرەگی ڕووخسار کەلوو سەوزدا بکات، سەرەتا پۆرگی ڕووەکە کەلووسەوزەکانی لابرد دەنکە هەڵاڵەکانی لە ڕووەکە کەلوو زەردەکەوە بۆ کۆسپی کەلوو سەوزەکە گواستەوە بۆ گەشەکردنی تۆوەکان وپەرەسەندنیان.

کاتی پێگەیشتنی ڕووەکەکان مەندل ژمارەی هەر جۆرە ڕووەکێك لە ڕووەکە پەیدابووەکانی کرداری جووتبوونەکەی تۆمارکرد، ناوی **وەچەی یەکەم** **F_1 generation**، F_1 ی لێنان، پاشان گوڵەکانی وەچەی یەکەم F_1 ی وازلێهێنا بۆ پەڕینی خۆیی، لەدوایدا تۆوە پەیدابووەکانی کۆکردەوەو لە کاتی چاندنیاندا ڕووەکی وەچەی دووەم پەیدابوو **F_2 generation**، F_2. بە دووبارەکردنەوەی ئەم کردارە مەندل سەدان جووتبوونی بەجێهێنا و ئەنجامی هەرکردارێکی جووتبوونەکانی تۆمارکرد. لە ڕێگەی هەژمارکردن و تۆمارکردنی ئەو ڕووخسارانەی کە لە هەر جووتبوونێکدا سەرنجیدان. خشتەی 7-1 ئەنجامی هەندێك لەو جووتبوونانەی کە مەندڵ ئەنجامی داوە کورت دەکاتەوە.

شێوە 7-3

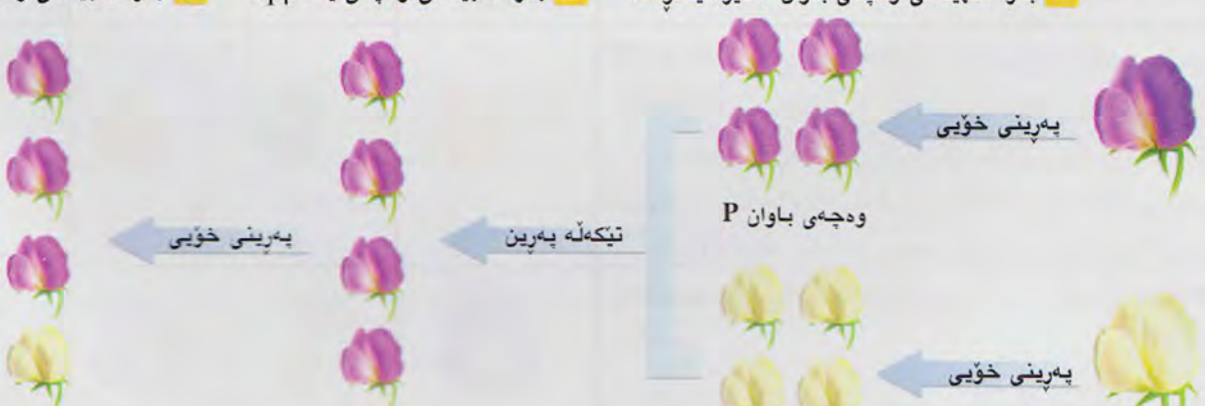
مەندل جووتبوونی بۆ چەند وەچەی ئەو ڕووەکانە ئەنجامدا، کە هەڵگری ڕووخساری دیاریکراوی تیرە یەکرەگ بوون، ئەم ڕووەکانەی ناو لێنا بەوەچەی باوان. پاشان تێبینی گواستنەوەی ئەم ڕووخسارە دیاریکراوانەی لە وەچە دوابەدواکاندا کرد.

سێ هەنگاوی تاقیکردنەوەکانی مەندل

1 بەرهەمهێنانی وەچەی باوان P تیرە یەکرەگ

2 بەرهەمهێنانی وەچەی یەکەم F_1

3 بەرهەمهێنانی وەچەی دووەم F_2



وەچەی باوان P

وەچەی یەکەم F_1 هەموو گوڵ ئەرخەوانی بوون

وەچەی دووەم **705** گوڵ ئەرخەوانی: **224** گوڵ سپی بوون

خشتەی 1-7 ئەو جووتبوونانەی مەندل بەحێیهێناون و ئەنجامەکانیشیان

سیفەت	باوان	وەچەی یەکەم F_1	وەچەی دووەم F_2	ڕێژەی ڕاستەقینە	ڕێژەی چاوەڕوانکراو
شوێنی گوڵ	 تەوەرەیی × لوتکەیی	 تەوەرەیی	651 تەوەرەیی 207 لوتکەیی	1:3.14	1:3
درێژی قەد	 درێژ × کورت	 درێژ	787 درێژ 277 کورت	1:2.84	1:3
شێوەی کەلوو	 هەڵئاوساو × کەمەرەیەکهاتوو	 هەڵئاوساو	882 هەڵئاوساو 299 کەمەرەیەکهاتوو	1:2.95	1:3
ڕەنگی کەلوو	 سەوز × زەرد	 سەوز	428 سەوز 152 زەرد	1:2.82	1:3
ڕووی تۆو	 لووس × چرچ	 لووس	5,474 لووس 1,850 چرچ	1:2.96	1:3
ڕەنگی تۆو	 زەرد × سەوز	 زەرد	6,022 زەرد 2,001 سەوز	1:3.01	1:3
ڕەنگی گوڵ	 ئەرخەوانی × سپی	 ئەرخەوانی	705 ئەرخەوانی 224 سپی	1:3.15	1:3



شێوە 4-7

1 ئەو جووتبوونانەی مەندل لە پۆڵکەی تیرە یەکڕەگی هەڵگری ڕووخسار کەلوو سەوز و پۆڵکەی تیرە یەکڕەگی ڕوخسار کەلوو زەرد ئەنجامیدا، ڕووەکی کەلوو سەوزیان لێپەیدابوو.

2 لەگەڵ ئەمەشدا کاتی پەڕینی وەچەی یەکەم F_1 لە نێوان خۆیاندا لە وەچەی دوەمدا F_2 ڕووەکی کەلوو زەرد بە ڕێژەی 4/1 پەیدابوو.

ئەنجامی تاقیکردنەوەکانی مەندل وبەرەنجامەکانی

مەندل لە یەکێك لە تاقیکردنەوەکانیدا ڕووەکی تیرە یەك ڕەگی ڕووخسار کەلوو سەوزی لە ڕووەکێکی تیرە یەك ڕەگی ڕووخسار کەلوو زەرد پەڕاند، وەك شێوەی 7-4. تۆوە پەیدابووەکانی ئەم پەرینەش لەوەچەی یەکەمدا F_1 تەنها ڕووەکی کەلوو سەوزیان پەیداکرد. هیچ کەلوو زەردێك دەر نەکەوت لەگەڵ ئەوەی یەکێك لە دوو باوانەکە تیرە یەك ڕەگ بوون هەڵگری ڕووخساری کەلوو زەردبوون. کەواتەلە وەچەی یەکەمدا F_1 تەنها یەك ڕووخسار لە دوو ڕوخسارە بنەچەی وەچەی باوان دەرکەوت.

لە دواییدا مەندل ڕووەکەکانی وەچەی یەکەمی بەجێهێشت بۆ پەڕینی خۆیی و تۆوە پەیدابووەکانی چاندەوە، ڕووەکی وەچەی دووەم F_2 پەیدابوو. سەرنجی دا سێ لەسەر چواری ڕووەکەکانی وەچەی دووەم F_2 کە لوو سەوز و نزیکەی چارەکێکیان کەلوو زەرد بوون. ئەو تێبینیانەی مەندل ئەنجامی دان،وە ئەو داتایانەی کە تۆماری کردن وەکو کورتەیەك بۆ تاقیکردنەوەکانی بەرەودانانی گریمانەیەکی برد، کە دەڵێت لەناو ڕووەکی پۆڵکەدا هۆکاری کۆنترۆلکردنی سیفەتەکان هەن ناوینان هۆکارەکان *Factors*، هەر ڕووخسارێك بە هۆی هۆکارێك لە هۆکارە سەربەخۆکانەوە دەمێنێتەوە، وە لەبەر ئەوەی هەر ڕووخسارێك خاوەن دوو شێوازی جێگرەوەن، مەندل لۆژیکانە گەیشتە ئەوەی کە هەر سیفەتێك دوو هۆکاری بۆماوەیی دەستی بەسەر دادەگرن.

ڕووخساری زاڵ و ڕووخساری بەزیوو

هەر کاتێك مەندل دوو تیرەی جووتکردبێت، یەکێك لە ڕووخسارەکانی باوان لە ڕووەکەکانی وەچەی یەکەمدا F_1 دەرنەدەکەوت و ون دەبوو. لەهەر جارێکدا ئەو ڕوخسارە شاراوەیە لە وەچەی دووەمدا F_2 دووبارە دەردەکەوتەوە بە ڕێژەی $1:3$. ئەم شێوازە لە هەزاران کرداری جووتبووندا دەرکەوت ئەمەش وای لەمەندل کرد کە بگاتە ئەو بەرەنجامەی کە یەکێك لە جووتە هۆکارەکان کاریگەر دەبێت وڕێگری هۆکاری دووەم دەکات. مەندل گریمانەیەکی دانا، کە دەڵێت ئەو ڕووخسارەی لە وەچەی یەکەمدا F_1 دەرکەوتووە دەکەوێتە ژێر کۆنترۆڵی هۆکاری **زاڵەوە Dominant**، چونکە ئەم هۆکارە کاریگەری هۆکارەکەی دیکە دادەپۆشێت. بەڵام ئەو ڕووخسارەی کە لە وەچەی یەکەمدا F_1 دەرنەکەوت، لە وەچەی دووەمدا F_2 دووبارە دەرکەوتەوە، مەندل وای دانا کە کۆنترۆڵکراوە بە هۆی هۆکارێکی **بەزیو Recessive**. بەم جۆرە ئەو ڕوخسارەی کە هۆکارێکی بەزیوو کۆنترۆڵی دەکات هیچ کاریگەریەکی دیاری لە ڕوخساری دەرەوەی ئەو زیندەوەرەدا نابێت کە هۆکارە زاڵەکە کۆنترۆڵی دەکات.

یاسای جیابوونەوە

مەندل دەرەنجامی کرد کە دوو هۆکارە بۆماوەییەکەی هەر سیفەتێك لە یەکتری جیادەبنەوە لە کاتی دروستبوونی گەمیتەکاندا بۆیە هەر گەمیتیك تەنها یەك هۆکاری بۆ هەر سیفەتێکی بۆماوەیی تێدادەبێت. کاتێك دوو گەمیتەکە لە کرداری پیتێندا یەکدەگرن لە وەچەکاندا دەبنە دوو هۆکار بۆ هەر سیفەتێك. دەقی **یاسای جیابوونەوە**
Law of segregation جووتە هۆکارەکانی بۆماوە لێك جیادەبنەوە لەکاتی دروستبوونی گەمیتەکان.

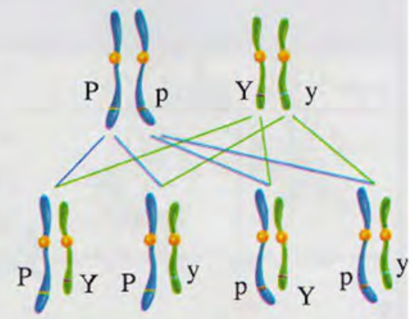
یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ

مەندل لێکدانی لە نێوان ئەو ڕووەکانەدا کرد کە لە دوو سیفەتدا جیاوازبوون، وەك ڕەنگی گوڵ وڕەنگی تۆو. داتاکان ئەوەیان دەرخست کە ئەم جووتکردنانە زۆر ئاڵۆزن، ئەو ڕووخسارانەی لە هۆکارە زاڵەکانەوە پەیدا دەبن مەرج نییە پێکەوە دەربکەون.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

بەزیوو
Recessive
لە لاتینیدا بەواتای «شاردراوە یان لاچوو».

دەکرێت پۆلکەیەکی کەلوو سەوز کە بە هۆکارێکی زاڵ پەیدادەبێت، لە ڕووەکێکی پۆلکەی گوڵ سپیەوە پەیدابێت. مەندل بۆیدەرکەوت ئەو هۆکارانەی بۆ سیفەتەکانی تاك دەگەڕێنەوە بەیەکەوە نەبەستراون، لە بیرت بێت، کە جیابوونەوەی هەرەمەکی کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان ناودەبرێت بە دابەشکردنی سەربەخۆ. دەقی **یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ Law of independent assortment** هۆکارەکانی بۆماوە لەیەکتری جیادەبنەوە بەشێوەیەکی سەربەخۆ لەکاتی دروست بوونی گەمیتەکاندا.



شێوە 7-5

دابەشکردنی سەربەخۆ بۆ ئەم دوو جووتە کرۆمۆسۆمە لێکچووانە (Pp و Yy) ئەو گەمیتانە بەرهەمدەهێنن کە پێکهێنانە ئەلیلیەکان دەگرێتەوە، پیتی P هێمایە بۆ ڕەنگی گوڵ ئەرخەوانی زاڵ وە پیتی p هێمایە بۆ ڕەنگی سپی بەزیوو پیتی Y هێمایە بۆ ڕەنگی تۆوی زەردی زاڵ، پیتی y هێمایە بۆ ڕەنگی تۆوی سەوزی بەزیوو.

لێکدانەوەی ئەنجامەکانی مەندل لەبەر ڕۆشنایی بۆماوەزانی گەردیدا

زۆربەی ئەوانەی مەندل بەدەستیهێناوە لەگەڵ زانیاری زیندەزانانی بۆ ماوەزانی گەردیی ڕێکدەکەون. **بۆماوەزانی گەردیی Molecular genetics** زانستی پێکهاتەو فرمانی کرۆمۆسۆم وبۆهێڵەکانە. کرۆمۆسۆم پێکهاتەیەکی شێوە دەزوولەییە لە DNA پێکدێت. بەڵام بۆهێڵ پارچەیەکە لە DNA ی کرۆمۆسۆم کە ڕووخسارێکی بۆماوەیی دیاریکراو کۆنترۆڵ دەکات. لەبەر ئەوەی کرۆمۆسۆمەکان بە شێوەی جووت هەن بۆیە بۆهێڵەکانیش بەشێوە جووتن، هەر شێوەیەك لە دوو شێوە چاوەڕوانکراوە جێگیراوەکەی بۆهێڵ ناودەبرێت بە **ئەلیل Allele**. ئێستا هۆکارەکانی مەندل بە ئەلیلەکان دەناسرێن.

ئەلیلەکان بەپیت هێمادەکرێن، پیتە گەورەکان هێمان بۆ ئەلیلە زاڵەکان بەڵام پیتە بچوکەکان هێمان بۆ ئەلیلە بەزیوەکان هەر بۆ نموونەش ئەلیلی زاڵ بۆ ڕووخساری ڕەنگی گوڵی ئەرخەوانی بەپیتی P هێما دەکرێت، بەڵام ئەلیلی بەزیو بۆ ڕووخساری ڕەنگی سپی ئەم گوڵە بە پیتی p هێما دەکرێت وەك لە شێوە 7-5 دا. بەڵام پیتەکە گەورە یان بچوك بێت ئەو کارە پێویستە بۆ نیشانەکردنی، بەڵام هەڵبژاردنی پیتەکە بۆ هێمادانانی ئەلیلەکە بە ئارەزووی خۆتە. هەر گەمیتێکیش لە ماوەی کەمەدابەشبووندا یەك کرۆمۆسۆم لەهەر جووتێك لە کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان وەردەگرێت. بەمەش لە کاتی یەکگرتنەوەی گەمیتەکان لە کاتی پیتێندا وەچەکان یەك ئەلیل بۆ ڕووخسارێکی دیاریکراو لەهەریەك لە دوو باوان وەردەگرن. یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ دابەشکردنی سەربەخۆی کرۆمۆسۆمەکان بەسەر گەمیتەکان لە ماوەی کەمە دابەشبووندا پاڵپشتی لێ دەکات، لەبەر ئەوە یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ تەنها لەسەر ئەو بۆهێڵانە جێبەجێدەکرێت کە دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمە لێك چووەکان.

پێداچوونەوەی کەرتی 7-1

1. ڕووەکی تیرە یەك ڕەگ چییە؟
2. ڕوونی بکەوە چۆن مەندل ئەو ڕووەکانەی پەیدا کرد کە دوو ڕووخساری هاودژی سیفەتێکی دیاریکراویان تێدایە؟
3. ئەلیلی زاڵ چییە؟ وە ئەلیلی بەزیوو چییە؟
4. دەقی هەریەك لەو دوو یاسا بۆماوەییەی کە لە کارەکانی مەندلەوە پەیدابوون چیین؟
5. جیاوازی نێوان بۆهێڵ و ئەلیل چییە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. چۆن ڕووەکانی وەچەی یەکەم F_1 لە ڕووەکەکانی وەچەی دووەم F_2 لێك جیاوازبوون.
7. زۆر لە تێکچوونە بۆماوەییەکان کە لە نەوەکانی هەندێك خەڵکدا دەردەکەون کە لە باوانیاندا دەرنەکەوتوون لێکیبدەرەوە چۆن ئەمە ڕوودەدات؟

ئایا بۆهێڵەکان جێگەیان دەگۆڕن

دووبارە دۆزینەوەی کارەکانی مەندل لە ساڵی 1900 لەدایکبوونی بۆماوەزانی تۆمارکرد. باربارە ماکلینتۆك *Barbara McClintock* لە ساڵی 1902 لەدایك بوو، ژیانی خۆی بۆ ئەم زانستە نوێیە تەرخان کرد بەڵام هەندێك لەو گریمانانەی دەربارەی زانستی بۆماوەزانی کە باوەڕیان پێی بەهێزبوو بەڵام هەڵەبوون، وایکرد کە لەسەرەتادا ڕازینەبن بەو دەرەنجامە سەر سورهێنەرانەی کە ماکلینتوك پێیگەیشت.

گریمانە: بۆهێڵەکان لە توانایاندایە بجووڵێن

لەلای زۆربەی زانایانی بۆماوەی سەردەمی بەرباره مانکلینتۆك دا، وا باوبوو کە بۆهێڵەکان لەسەر کرۆمۆسۆمەکان لە شوێنی جێگیردا ڕیزدەبن وناگۆڕێن، بەتەواوی وەك دەنکە مووروی ڕێکخراو لە دەزووێکدا. بەڵام سەرنجەکانی ماکلینتۆك لە ئەنجامی تاقیکردنەوەکانی لەسەر ڕووەکی گەنمەشامی *Zea mays* پێچەوانەوەی ئەوەی دەرخست. ماکلینتۆك تەکنیکی بۆیەی نوێی پێشخست و توانای جیاکردنەوەی دەکرۆمۆسۆمەکەی گەنمەشامی لەژێر وردبیندا دۆزییەوە. وە پێشبینی کرد کە هەندێك لە گۆڕانکارییەکان کە لە ڕوخساری دەرەوەی دەنکەکانی گەنمەشامی و ڕووەکەکەی هاوەڵ دەبێت، لەگەڵ ئەو گۆڕانانەی کە لە شێوەی یەك کرۆمۆسۆم یان زیاتر لە کرۆمۆسۆمەکانی گەنمەشامیدا ڕوودەدات. هەروەها پێشبینیکرد کە ئەو دەنکانەی گەنمەشامی کە لەوەوپێش تیشکی سینیان لێدرابوو، ڕووان و گەشەیان کرد ئەو ڕووەکانەیان پەیداکرد کە بەرواڵەت ئاسایی بوون بەڵام گۆڕان لە شێوەی هەندێك لە کرۆمۆسۆمەکانیاندا ڕوویدا. بۆیە پێشنیاری کرد کە جینۆمی گەنمەشامی سیستمێکی بەردەوامی بۆچاککردنەوەی کرۆمۆسۆمەکان تێدایە کەڕێگە بەگەشەکردن دەدات، تەنانەت ئەگەر تیشکی سینی ببێتە هۆی ڕوودانی زیانی سەرەکی لە کرۆمۆسۆمەکاندا. لەوکاتەدا زانایانی بۆماوە باوەڕیان وابووکە ئەو بۆهێڵەی بازدانی بەسەرداهات، بۆهێڵێکی ناچالاك بوو، بەشێوەیەکی گشتی ناتوانرێت چالاکبکرێت بەڵام ئەوەی ماکلینتۆك دۆزیەوە ڕکابەری ئەو باوەڕەی کرد.

ڕێگاکان: شیکردنەوەی کرۆمۆسۆمەکانی گەنمەشامی

ماکلینتۆك ویستی بەوردی ئەنجامەکانی گەشەپێدانی گەنمەشامی کە کرۆمۆسۆمی تێکشکاوی تێدابوو بپشکنێت. بەم شێوەیە لە ماوەی زستانی 1944-1945 دەنکەکانی گەنمەشامی چاند کە پەیدابوون لە پەڕینی خۆیی چەند وەچەیەك لە جووتبوونی ناوخۆیی، بە هیوای ئەوەبوو کە بە دوای چاکسازی کرۆمۆسۆمەکان بکەوێت لە ڕێگەی سەرنجدانی گۆڕانکاریەکان لە شێوەی کرۆمۆسۆمەکاندا.

ئەنجامەکان: گۆڕانی چاوەڕوان نەکراو

کاتێك ڕووەکەکان گەشەیان کرد، ماکلینتۆك بە ئەنجامەکان سەرسام بوو، کە گەڵاکان پەڵەی نامۆیان لەسەر پەیدابوو، کە ڕەنگی سەوزی ئاسایی تێدانەبوو. ئەم پەڵانەش بەڕێکی بەدرێژایی تیغی گەڵاکان دەرکەوتن بۆیە کرۆمۆسۆمەکانی ئەم ڕووەکانەی لە ژێر وردبیندا بە کرۆمۆسۆمەکانی ڕووەکی باوان بەراورد کرد، گەیشتە ئەو دەرەنجامەی کە پارچەی کرۆمۆسۆمەکانی ڕووەکە پەیدابووەکان شوێنی خۆیان گۆڕیبوو.

دەرەنجامەکان: بۆهێڵەکان توانای جێگۆڕینیان هەیە

ئەو گۆڕانانەی کە ماکلینتۆك بینی لەو ڕووەکانەو لە کرۆمۆسۆمەکانیاندا بەرەو ئەو



بەرهەمی گەنمەشامی هەمەڕەنگ *Zea mays* لە زانکۆی کۆرنیل لێکرانەوە لە کۆتایی بیستەکان وسەرەتای سییەکانی سەدەی پێشوو بۆ لێکۆڵینەوە لە ڕووی بۆماوەیەوە. ڕەنگە هەمەجۆرەکانی دەنکە گەنمە شامییەکان کۆمەڵە داتایەکی بۆماوەیی هەمەڕەنگیان پێکهێناوە کە بەچاودیارە.

دەرەنجامەی برد کە بۆهێڵەکان جێگیرنین لە کرۆمۆسۆمدا، بەڵکودەتوانن بجولێن بۆ شوێنی نوێ لە کرۆمۆسۆمدا یان بۆ کرۆمۆسۆمێکی دیکە بە تەواوی. ماکلینتۆك ئەو بۆهێڵانەی توانای جووڵەیان هەیە ناونا بە ڕەگەزەکانی کۆنترۆڵکردن *Controlling elements*. و لەدوایدا ئەم ڕەگەزانە ناونران بە بۆهێلە جێگۆرەکان *Transposons*. ماکلینتۆك سەرنجی دوو جۆر لە بۆهێڵە جێگۆڕەکانیدا هەڵوەشێنەرو چالاککار. بۆ هێڵە جێگۆڕە هەڵوەشێنەرەکان دەتوانن جێگۆرکێ بکەن بۆ شوێنی نوێ لە کرۆمۆسۆمدا. کاتی وەرگرتنی ڕاگەیاندن لە بۆهێڵە جێگۆرە چالاککارەکان، ئەوکاتە بۆ هێڵە جێگۆرە هەڵوەشێنەرەکان دەبنە هۆی گۆڕانکاری لە بۆهێڵە هاوسێیەکان لە کرۆمۆسۆمدا، هەروەکو ڕەنگی دەنکەکانی گەنمە شامی وگەڵاکانی، ماکلینتۆنك بەدووبارە کردنەوەی تاقیکردنەوەکانی ڕاستی دەرەنجامەکانی خۆی بەدەستهێنا.

کـەرتـی

2-7

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ جیاوازی نێوان بۆماوەبابەت و ڕووخسارە بابەتی زیندەوەر دەکات.

● چۆنیەتی بەکارهێنانی ئەگەرەکان لە پێشبینی کردنی ئەنجامی جووتبوونە بۆماوەییەکان ڕووندەکاتەوە.

■ چوارگەشەی بۆنیت بەکاردەهێنێت بۆ پێشبینیکردنی ئەنجامی جووتبوونەکانی تاکە دووڕەگبوون وجووتە دووڕەگبوون.

◆ چۆنیەتی بەکارهێنانی لێکدانی تاقیکاری بۆ دیاریکردنی بۆ ماوەبابەتی تاکێك کە ڕووخسارە بابەتەکەی سیفەتە زاڵەکە دەردەبڕێت ڕووندەکاتەوە.

▲ جیاوازی نێوان جووتبوونی تاکە دوو ڕەگبوون وجووتە دوو ڕەگبوون دەکات.

لێکدانە بۆماوەییەکان Genetic Crosses

بۆماوەزانان ئێستا پشت بەکارەکانی مەندل دەبەستن بۆ پێشبینی ئەنجامە چاوەڕوانکراوەکانی لێکدانە بۆ ماوەییەکان. لەم کەرتەدا تۆ فێری چۆنیەتی پێشبینی پێکهاتەی بۆهێڵی وڕووخساری دەرەکی چاوەڕوانکراوی وەچە پەیدابووەکان فێردەبیت کە لە لێکدانە دیاریکراوەکانەوە پەیدادەبن.

بۆماوە بابەت و ڕووخسارە بابەت

پێکهاتەی بۆماوەیی هەر زیندەوەرێك بریتیە لە **بۆماوەبابەتەکەی Genotype**. بۆماوەبابەتیش لەو ئەلیلانە پێکدێت کە زیندەوەر لەهەردوو باوانیەوە بۆی دەمێنێتەوە، هەر بۆ نموونە بۆ ماوەبابەتی ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ سپی، کە لە شێوە 7-6 دا دیارە، لە دوو ئەلیلی بەزیوو پێکدێت، بۆڕەنگی گوڵی سپی، کە بەدوو پیتی *pp* دەنوێنرێت. بەڵام بۆماوەبابەتی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی، لەوانەیە *PP* یان *Pp* بێت. هەریەك لەم دووبۆماوە بابەتانەی ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی بەرهەمدێنێت، چونکە ئەلیلی P ئەلیلێکی زاڵە.

ڕووخساری دەرەوەی زیندەوەریش بریتیە لە **ڕووخسارە بابەتەکەی Phenotype**. بۆماوەبابەتی ڕووەکی پۆڵکەی *PP* یان *Pp* ڕووخسارە بابەتەکەی دەردەبڕێت کە بە گوڵی ئەرخەوانی نوێنراوە. بەڵام بۆماوەبابەتی پۆڵکەی *PP* بە ڕووخسارە بابەتی گوڵی سپی نوێنراوە. ڕوخسارە بابەتیش وەك لەم نموونەیەدا دەردەکەوێت، مەرج نیە ئاماژە بە بۆماوەبابەت بکات. ئەلیلە بەزیوەکان و هەندێك هۆکاری ژینگەییش دەتوانن کارلە ڕووخسارەبابەت بکەن. بۆ نموونە لەوانەیە کەمی خۆراکی تەواو لە ڕووەکێکدا کە بنەچە بۆ ماوەییەکەی قەد درێژبێت، ببێتە هۆی مانەوەی ڕووەکەکە بە قەدکورتی. کاتێك دوو ئەلیلی سیفەتێك لێکچووبن ئەو زیندەوەرە **بە یەکڕەگ Homozygous** بۆ ئەو سیفەتە دەناسرێت. دەگونجێت زیندەوەر زاڵی یەکڕەگ یان بەزیووی یەکڕەگ بێت.





شێوە 7-6

بۆماوەبابەتی *pp* ڕووەکی پۆلکە کەلای چەپ دیارە ڕووخسارە بابەتەکەی گوڵ سپییە. ڕوخسارەبابەتی ڕووەکی پۆلکەی لای ڕاست گوڵ ئەرخەوانیە بەڵام بۆماوەبابەتەکەی *Pp* یان *PP*

بۆ نموونە ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی یەك ڕەگ وزاڵ بۆ ماوە بابەتەکەی PP دەبێت، بەڵام پۆڵگەی ڕەنگ گوڵ سپی یەکڕەگ بەزیوو ، بۆماوە بابەتەکەی pp. کاتێك دوو ئەلیلەکەی سیفەتێك جیاوازبن ئەو زیندەوەرە بە **دووڕەگ Heterozygous** بۆ ئەو سیفەتە دەناسرێت. ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی دووڕەگ بۆ ماوەبابەتەکەی Pp دەبێت.

ئەگەرەکان

ئەگەرەکان Probability ئەگەری کەوتنەوەی ڕووداوێکی دیاریکراوە بە ڕێژەیەکی خەملێنراو. دەتوانرێت ئەگەرەکان بە ژمارەی دەیی یان ڕێژەی سەدی یان ژمارەی کەرتی دەربڕن. ئەگەرەکانیش بەم هاوکێشەی خوارەوە دیاریدەکرێن:

$$\text{ئەگەر} = \frac{\text{ژمارەی جارەکانە کە لەوانەیە کەوتنەوەی ڕووداوی تێدا دووبارە ببێتەوە}}{\text{ژمارەی جارەکانە کە ڕووداوەکەی تێیدا ڕوودەدات}}$$

بۆ نموونەش لەو تاقیکردنەوانەی کە مەندل کردویەتی 6,022 جار سیفەتی ڕەنگی زەردی زاڵ لە تۆوەکانی وەچەی دووەمدا F_2 بوو، بەڵام سیفەتی ڕەنگی سەوزی بەزیووی تۆوەکان 2,001 جاربوو. سەرجەم ژمارەی تۆوەکان 8,023 (2,001 + 6,022). بە بەکارهێنانی هاوکێشەی پێشووی ئەگەرەکان دەتوانین ئەگەری دەرکەوتنی سیفەتی زاڵ دیاری بکەین لە نموونەی ئەم جووت بوونەدا:

$$\frac{6,022}{8,023} = 0,756$$

بۆ دەربڕینی ئەمە بە ڕێژەی سەدی، ڕێژەی ئەگەرەکە 75% دەبێت. بەڵام بۆ دەربڕینی لەسەر شێوەی ژمارەی کەرتی 3/4 دەبێت. ئەگەری دەرکەوتنی سیفەتی بەزیوو لە وەچەی دووەمیشد F_2 ئەمەیە:

$$\frac{2,001}{8,023} = 0,25$$

بۆ دەربڕینی ئەمەش بە ڕێژەی سەدی ئەگەرەکان 25% دەبێت. بەڵام دەربڕینی ڕێژەی ئەو ئەگەرانە بە ژمارەی کەرتی 1/4. هەروەها دەتوانرێت دەربڕین بە ژمارە کەرتیەکان بە شێوەی ڕێژەیی بێت، بۆ نموونە ڕێژەی 3:1 هەمان ئەگەر دەنوێنێت کە ژمارە کەرتیەکەی 1/4 دەینوێنێت. ئەگەر لێرەدا مانای بوونی سێ هەلی هەیە لە بنچینەی چوار، واتە لەهەر جارێکدا باوانی دوو ڕەگ تاکێك بەرهەمدەهێنن، کە ئەگەری ئەوەی هەیە ڕووخسارە بابەتی سیفەتی زاڵ هەڵبگرێت 3/4، بەڵام ئەو ئەگەرەی کە ڕووخسارە بابەتی سیفەتی بەزیوو هەڵبگرێت 1/4 دەبێت.

ئەو ئەنجامانەی لە ڕێگەی ئەگەرەوە پێشبینی دەکرێت، نزیکتر دەبێت لە ژمارەی هەلی کەوتنەوەی ڕووداوەکە بەڕاستەقینە، کاتێك کەوتنەوەکەی دووبارە دەبێتەوە. بۆ نموونە لەهەر جارێکدا کە دراوێکی کانزایی لە هەوادا هەڵبدەین ئەگەری دەرکەوتنی ڕووی پارچە دراوەکە (وێنە) بە ڕێژەی 50% دەبێ، ئەگەر دەرکەوتنی ڕووەکەی دیکەی (نوسین) هاوشێوەی دەبێت. ئەم ئەگەرانە لەگەڵ ڕێژەی چاوەڕوانکراودا لێکدەچن کاتێك ژمارەی هەڵدانی پارچە دراوەکە زیادبکرێت، بەڵام ئەگەر هەڵدانی پارچە دراوەکە کەمتربێت ڕەنگە هەمان ئەنجاممان دەستنەکەوێت.

کردەچالاکی خێرا

هەژماری ئەگەرەکان

کەرستەکان: توورەگەیەکی کاغەز کە بیست دەنك لە شیرینی جەلی بەسێ ڕەنگی جیاواز تێدابێت (ژمارەی هەر ڕەنگێکیان نادیاربێت)

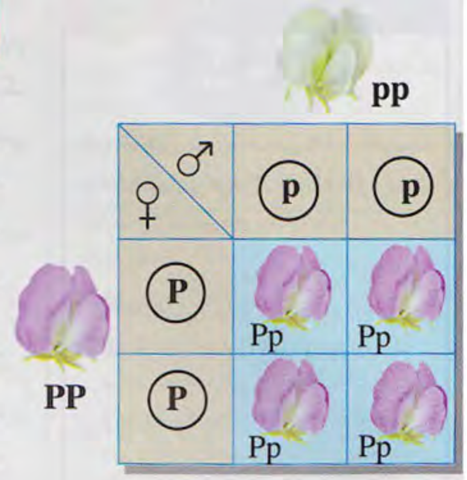
بەجێهێنان

1. تورەگەیەك لە مامۆستاکەت وەربگرە کە بیست دەنکە جەلی تێدابێت. سەیری ناوەڕۆکی تورەگەکە مەکەو نەیانخۆیت سێ ڕەنگ ئەگەری دەرهێنانی دەنکەکانی هەیە لە تورەگەکەدا. دەنکە جەلیەك دەربێنە وڕەنگەکەی تۆمار بکە. دەنکەکە بگەڕێنەوە بۆ ناو تورەکەکە. تورەکەکە ڕاوەشێنە بۆ تێکەڵکردنی دەنکەکان.
2. هەنگاوی یەکەم دووبارە بکەرەوە تا ڕەنگەکانی بیست دەنکە جەلی تۆماردەکەی.
3. ئەگەری دەستکەوتنی دەنکە جەلی ڕەنگ دیاریکراو لە کاتی هەر دەرهێنانێکدا دیاریببکە، کردارەکە دووبارە بکەرەوە لەگەڵ پێشبینی کردنی هەرسێ ڕەنگەکە لە دەنکە جەلیەکاندا. ئەو ئەنجامانەی دەستتکەوتووە لەگەڵ ئەنجامەکانی هاوڕێکانت بەراوردبکە.

شیکردنەوە: ئایا خوێندکارێکی پۆلەکەت گەیشتە هەمان ژمارەی چاوەڕوانکراو کە تۆ پێی گەیشتیت؟ ئایا ئەگەری زۆرنزیك بە ئەگەرەکانی تۆ هەبوو؟ ئایا ئەگەری زۆر جیاواز بە ئەگەرەکانی تۆ هەبوو؟ لە ڕێی ئەم سەرنجانەوە خەمڵاندنی چەند دەنکە جەلی دەکەیت بۆ هەر ڕەنگێك کە لە تورەگەکەتدا هەیە.

پێشبینی ئەنجامی جووتبوونی تاکە دوو ڕەگبوون

لێکدانی دووتاکی جیاواز لە سیفەتێکی بۆماوەیدا ناودەبرێت بە جووتبوون **تاکە دووڕەگبوون Monohybrid cross**. ئەو لێکدانەی نێوان ڕووەکی پۆڵکە کە گوڵ ئەرخەوانی یەك ڕەگ پەیدادەکات و ئەو لێکدانانەی نێوان ڕووەکی پۆڵکەکەگوڵ سپی یەکڕەگ پەیدادەکات نموونەیەکە بۆ لێکدانی تاکە دووڕەگبوون. زیندەزانان وێنـە هـێڵـکـاری کـە نـاودەبـرێت بـە چوارگۆشەی پـۆنـێت **Punnett square** **بەکاردەهێنن**، شێوە 7-7 ، بە مەبەستی زیاتر ڕوونکردنەوەی پێشبینییەکان، بۆ ئەگەری بەرهەمهێنانی ڕووخسارە بۆماوەکان لەوەچەکاندا، ئەم نموونانەی دێن ئەوە ڕووندەکەنەوە کە چۆن چوارگۆشەی پۆنیت لە پێشبینیکردنی ئەنجامی جۆرە جیاوازەکان لە جووتبوونەکاندا بەکاردێت.



شێوە 7-7

لە لێکدانی ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی لەگەڵ ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ سپی تەنها وەچەی گوڵ ئەرخەوانی یەکڕەگ پەیدادەبێت. سەرنجبدە هەموو وەچە پەیدابووەکان بۆ سیفەتی ڕەنگی گوڵ ئەرخەوانی دوو ڕەگ دەبن.

نموونەی یەکەم: یەکڕەگ × یەکڕەگ

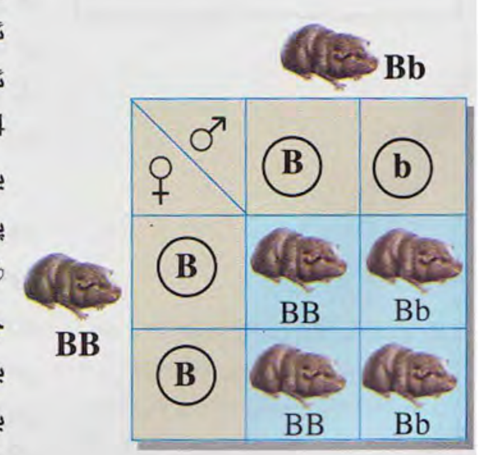
لەشێوە 7-7 دا لێکدانی نێوان ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی یەکڕەگ *PP* و ڕووەکی پۆڵکەی گوڵ سپی یەکڕەگ *pp* دیاریدەکات. گەمیتەکانی باوان ئەو ئەلیلانە هەڵدەگرن کە سیفەتەکەی زاڵی یەکڕەگە، کە بە پیتیی *P* نوێنراوە لەلای چەپی چوارگۆشەی پۆنیتدا. بەڵام گەمیتەکانی باوان کە ئەو ئەلیلانە هەڵدەگرن کـە سیفـەتـەکـەی بـەزیـوی یـەکڕەگە، بـەپـیـتـی *p* نـوێـنـراوە، لـەلای سەرەوەی چوارگۆشەی پۆنیتدا. هەر چوار گۆشەیەك لەناو خشتەی پۆنێتدا، بەو پیتانە یان ئەلیلانە کە دەکەونە سەرەوەو لەلای چەپیەوە ناودەبرێن. پێکهێنانی ئەلیلەکانی ناو چوار چوارگۆشەکە ئاماژەن بۆ بۆماوەبابەتی چاوەڕوانکراو کە لەوانەیە لە لێکدانەکەوە پەیدابێت. بۆماوەبابەتی چاوەڕوانکراو بۆ هەربارێك لە بارەکاندا *Pp*. لـەبـەر ئـەوە ڕێژەی ئـەو وەچـانـەی کـە بـۆمـاوەبـابـەتـی *Pp* هـەڵدەگرن بە ڕووخسارەبابەتی ڕەنگی گوڵ ئەرخەوانی بە ڕێژەی 100%، وەسفدەکرێن.

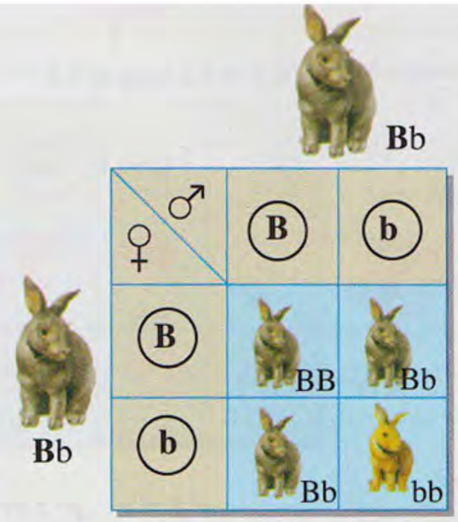
نموونەی دووەم: یەکڕەگ × دووڕەگ

شێوە 7-8 جووتبوونی نێوان بەرازی غینی موو ڕەشی زاڵی یەکڕەگ *BB* و بەرازی غینی موو ڕەشی زاڵی دووڕەگ *Bb* نیشاندەدات. پیتی *b* مانای ئەلیلی بەزیووە. بۆماوەبابەتی *bb* ڕەنگی مووی قاوەیی دەردەخات. سەرنجبدە دوو ئەگەری بۆماوەبابەت هەیە، کە یەکێکیان دەتوانێت لەم جووتبوونەدا پەیدابێت ئەوانیش *BB* یان *Bb*. ئەو ئەگەرەی کە وەچەکانیان بۆماوەبابەتی *BB* ڕێژەکەی 2/4 یان 50% دەبێت. وئەگەری وەچەکانی بۆماوەبابەتی *Bb* یش دووبارە 2/4 یـان 50% دەبـێت. واتـە دەتـوانـیت پـێشبـیـنـی ئـەوە بکـەیت کـە لـە 50% وەچە پەیدابووەکانی ئەم جووتبوونە سیفەتی ڕەنگی موو ڕەشی زاڵ و یەکڕەگن، وە 50% سیـفـەتـی ڕەنـگـی مـوو ڕەشی زاڵ و دووڕەگن. ڕێژەی ڕووخسار بـابـەتـی چاوەڕوانکراو بریتیە لە 4/4 واتە 100% وەچەکان موو ڕەشن. چی دەبوو ئەگەر بەرازی غینیەکەی سیفەت موو ڕەشی یەکڕەگ هەڵگری سیفەتی ڕەنگی مووی بـەزیـوو ویـەکـڕەگ بـوایـە؟ لـەم بـارەشدا ئـەنجامـەکـان وەچـەی یـەکـڕەگی بۆماوەبابەتی *bb* یان تێدادەبوو. دەکرێت لەجووتبوونی نێوان بەرازی *bb* و بەرازی *Bb* نزیکەی 50% ی وەچەکان *Bb* و نزیکەی 50% وەچەکانی *bb* بن.

شێوە 7-8

لە جووتبوونی بەرازی غینی مووڕەشی یەکڕەگ لەگەڵ بەرازی غینی مووڕەشی دووڕەگ، هەموو وەچە پەیدابووەکانیان مووڕەش دەبن. سەرنج بدە لەوانەیە کە نیوە وەچە پەیدابوەکانی ئەم جووتبوونی تاکە دووڕەگبوونە ڕەنگی مووی یەکڕەگبن.





شێوە 7-9

لەجووتبوونی دوو کەروێشکی دووڕەگی ڕەنگ موو ڕەش 50% وەچەکان موو ڕەشی دوو ڕەگ و 25% وەچەکان موو ڕەشی یەکڕەگ 25% وەچەکان موو قاوەیی یەکڕەگ پەیدادەبن.

نموونەی سێیەم: دووڕەگ × دووڕەگ

لەکەروێشکدا ئەلیلی ڕەنگی مووی ڕەش B زاڵە بەسەر ئەلیلی ڕەنگی مووی قاوەیی b. چوارگۆشەی پۆنیت لە شێوە 7-9 ئەو ئەنجامە چاوەڕوانکراوانە یە بۆ جووتبوونی نێوان دوو کەروێشکی دوو ڕەگ Bb بۆ سیفەتی ڕەنگی موو، ئەوانیش: 1/4 (25%) لەوەچەکانی پێشبینی دەکرێن بەبۆماوە بابەتی BB جیابکرێنەوەو 1/2 (50%) لە وەچەکان پێشبینی دەکرێن بە بۆماوە بابەتی Bb جیابکرێنەوە، وە 1/4 (25%) لە وەچەکان پێشبینی دەکرێن بە بۆماوەبابەتی bb جیابکرێتەوە. وە چاوەڕوان دەکرێت کە 3/4 (75%) وەچە پەیدابووەکانی ئەم جووتبوونە ڕەنگی موو ڕەش و 1/4 (25%) لە وەچەکان ڕەنگی موو قاوەیی بن.

ئەو زاراوەیەی کە ئاماژەیە بە ڕێژەی بۆ ماوەبابەتەکانی کە لە وەچەکاندا دەردەکەون بریتیە لە **ڕێژەی بۆماوە بابەت Genotypic ratio** . ڕێژەی بۆماوەبابەتی چاوەڕوانکراوی ئەو جووتبوونەی لە شێوەی 7-9 دا دیارە 1BB:2Bb:1bb. ئەو زاراوەیەی ئاماژەیە بۆ ڕێژەی ڕوخسارە بابەتەکان لە وەچەکاندا بریتیە لە **ڕێژەی ڕووخسارە بابەت Phenotypic ratio**. ڕێژەی ڕووخسارەبابەتی چاوەڕوانکراو لەو جووتبوونەی لە شێوەی 7-9 دادیارە، بریتیە لە 3 ڕەنگی ڕەش: 1 ڕەنگی قاوەیی.

نموونەی چوارەم: لێکدانی تاقیکاری

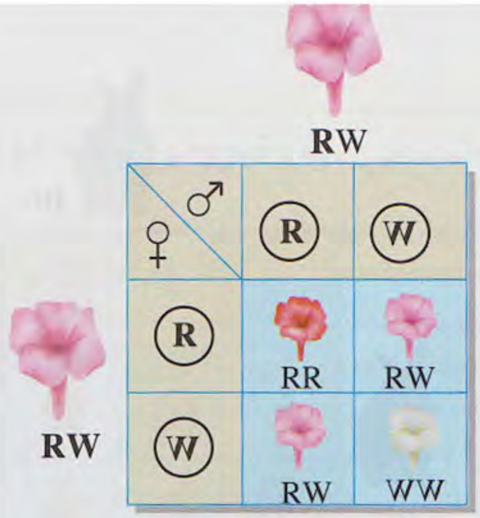
♀ \ ♂	b	b
B	Bb	Bb
B	Bb	Bb

♀ \ ♂	b	b
B	Bb	Bb
b	bb	bb

شێوە 7-10

لەوبارە جووتبوونەی کەروێشکی ڕەش لەگەڵ کەروێشکی قاوەییدا، کە یەك تاکی کەروێشکی قاوەیمان دەستبکەوێت ئەوا کەروێشکە مووڕەشەکە دووڕەگە.

بیرت بێت کە BB و Bb لە کەروێشکدا دوو هێمان بۆ ڕەنگی مووی ڕەش. چۆن دەتوانیت بزانیت کە ئەو کەروێشکەی ڕەنگی مووی ڕەشە یەك ڕەگە BB یان دوو ڕەگە Bb؟ دەتوانیت **لێکدانی تاقیکاری Testcross** ئەنجامبدەیت کە تێیدا جووتبوونی تاکێك بە بۆماوەبابەتی سیفەت زاڵی نادیار جیادەکرێتەوە لەگەڵ تاکێکدا کە بە سیفەتی بەزیووی یەکڕەگ جیادەکرێتەوە. دەکرێت لێکدانی تاقیکاری بۆماوەبابەتی هەر تاکێك دیاربکات، کە بە ڕووخسارەبابەتی زاڵی سیفەتەکە جیادەکرێتەوە. ئەگەر بۆماوەبابەتی نادیار ڕەنگی ڕەشی یەك ڕەگ دەربڕێت، ئەوا پێویستە هەموو وەچەکان بە ڕەنگی ڕەش جیابکرێنەوە، بەڵام ئەگەر بۆماوەبابەتی نادیار لە کەروێشکدا، بۆ نموونە ڕەنگی ڕەشی دووڕەگ دەربڕێت ئەوا نزیکەی نیوەی وەچەکان مووڕەش دەبن، شێوە 7-10. وە ئەگەر ئەم جووتبوونە، یەکێك لە وەچەکانی بەڕەنگی مووی قاوەیی پەیداکرد، ئەوا بۆماوەبابەتی ئەو باوانەی کە مووڕەشە دەکرێت دووڕەگ بێت.



شێوە 11-7

لەکاتی لێکدانی ڕووەکێکی لالە عەباسی (گوڵی کاتژمێر چوار) گوڵ سوور لەگەڵ ڕووەکێکی لالە عەباسی گوڵ سپی هەموو تاکەکانی وەچەی یەکەم F_1 ڕووەکی گوڵ پەمەیی دەبن. ڕەنگی پەمەیی ڕەنگی مام ناوەندیە، تێکەڵی ڕوخسارە بابەتی هەردوو باوانە. وە کاتێك لێکدان لە نێوان ڕووەکەکانی وەچەی یەکەم F_1 لە نێوان خۆیاندا ڕوودەدات ڕووەکی گوڵ سوور و گوڵ سپی و گوڵ پەمەیی پەیدادەبن. چونکە سیفەتی گوڵ سوور زاڵبوونی تەواوی نیە بەسەر سیفەتی گوڵ سپیدا.

نموونەی پێنجەم: زاڵبوونی ناتەواو

بیرت بێت لە لێکدانەکانی مەندل لە ڕووەکی پۆلکەدا، ئەلیلێك زاڵبوونی تەواوی بەسەر ئەلیلەکەی دیکەدا دەبوو، وە ئەم پەیوەندیەش بە **زاڵبوونی تەواو Complete dominance** ناودەبرێت. لەگەڵ زاڵبوونی تەواودا ڕوخسارەبابەتی ڕووەکە زاڵە یەکڕەگ ودوو ڕەگەکان هەمان ڕوخسارە بابەت دەبن، بۆنموونە ڕووەکی پۆلکە PP و *Pp* هەردووکیان ڕووەکی گوڵ ئەرخەوانین.

لەهەندێك جاردا وەچەی یەکەم F_1 بە ڕوخسارە بابەتێکی مام ناوەندی لە نێوان دوو ڕوخسارە بابەتەکەی باوان جیادەکرێتەوە. ئەم پەیوەندیەش بە**زاڵبوونی ناتەواو Incomplete dominance** ناودەبرێت. زاڵبوونی ناتەواویش کاتێك ڕوودەدات کە ڕووخسارەبابەتی تاکێکی دووڕەگ ڕووخسارەبابەتێکی مام ناوەندی بێت، واتە لە نێوان ڕووخسارە بابەتەکەی دوو ڕووخساری هاودژی یەکڕەگدا. لەکاتی لێکدانی ڕووەکی لالە عەباس بۆ نموونە ئەلیلی گوڵی سوور *R* وئەلیلی سپی *W* پێکەوە کاردەکەنە سەر ڕووخسارە بابەتەکە، چونکە هیچ کام لەم دوو ئەلیلە زاڵبوونی تەواوی بەسەر ئەلیلەکەی دیکەدا نییە. کاتێك پەڕینی خۆیی لە نێوان ڕووەکی لالە عەباس دا ڕوو دەدات ڕووەکی گوڵ سوور تەنها گوڵی سوور بەرهەمدێنن ڕووەکە گوڵ سپیەکانیش تەنها گوڵ سپی بەرهەمدێنن، بەڵام کاتی لێکدانی ڕووەکی لالە عەباسی گوڵ سوور لەگەڵ ڕووەکی لالە عەباسی گوڵ سپی هەموو ڕووەکەکانی وەچەی یەکەم F_1 ی ئەم لێکدانە بەڕووخسارە بابەتی ڕەنگ پەمەیی جیادەکرێنەوە. هەموو ڕووەکە پەیدابووەکانی ئەم لێکدانە بە بۆماوەبابەتی *RW* جیادەکرێنەوە، کە ڕووخسارە بابەتی ڕەنگ پەمەیی ڕووەکەکان دەردەبڕێت. ئایا لێکدانی نێوان دوو ڕووەکی لالە عەباسی گوڵ ڕەنگ پەمەیی *RW* چۆن دەبێت؟ بەپێی ئەوەی چوارگۆشەی پۆنیت لە شێوە 11-7 دا ڕوونیدەکاتەوە، ڕێژەی چاوەڕوانکراوی بۆماوە بابەتەکان *1RR:2RW:1WW*. بەم پێیەش هیچ کام لە دوو ئەلیلی گوڵ سوور *R* و گوڵ سپی *W* بە شێوەی زاڵبوونی تەواو نین، وە ڕێژەی چاوەڕوانکراوی ڕوخسارە بابەتەکان 1 سوور: 2 پەمەیی: 1 سپی دەبێت.

نموونەی شەشەم: هاوزاڵبوون

هاوزاڵبوون Codominance ڕوودەدات کاتێك دەربڕینی هەر ئەلیلێك لە دوو ئەلیلەکەی بۆهێلێك لەوەچەی دوو ڕەگدا دەرکەوێت. لە هاوزاڵبووندا هیچ تێکەڵبوونێك لە نێوان هەردوو ئەلیلی ڕوخسارە بابەتەکەدا ڕوونادات، وە هەروەها هیچ کام لە ئەلیلەکان زاڵ یان بەزیوو نابن. بۆ نموونە سێ کۆمەڵەکەی خوێنی مرۆڤ: MN ، N ، M دوو ئەلیل دیاریان دەکات L^M و L^N . هەردوو پیتی M و N دوو گەرد دەنوێنن، کە لە پەردەی خانەی خڕۆکە سوورەکانی خوێنداهەن. بۆماوە بابەتی مرۆڤێك کە کۆمەڵەی خوێنەکەی MN بێت بریتیە لە L^M و L^N ، هیچ کام لە دوو ئەلیلەکە بەسەر ئەوی دیکە دا زاڵنابێت. خانەکانی خوێنی MN هەردوو جۆر لەگەردەکانی M و N لە پەردەکەیەندا هەیە.

پێشبینی ئەنجامی جووتبوونی جووتە دووڕەگ بوون

جووتبوونی جووتە دوو ڕەگبوون **Dihybrid cross** بریتیە لە جووتبوونی دوو تاکی جیاواز لە دوو جووت سیفەتی بۆماوەیی هاودژدا. پێشبینی ئەنجامەکانی جووتبوونی جووتە دووڕەگ بوون زۆر ئاڵۆزترە، لە پێشبینی ئەنجامەکانی تاکە دووڕەگ بوون. ئەمەش بەهۆی ئەگەری شیاوتر بۆ ئەو ڕێکخستنانەی، کە ئەلیلەکان بەدیدەهێنن، بۆ نموونە بۆ پێشبینی جووتبوونی تایبەت بە ڕووی تۆوەکەو ڕەنگەکەی، پێویستە ڕەچاوی چۆنیەتی ڕوودانی ڕێکخستنەوەی بۆهێڵەکان بۆچوار ئەلیلەکەی هەریەکە لە دووباوان بکرێت.

یەکڕەگ × یەکڕەگ

ئەگەر ئارەزووت کرد بۆ ڕێتێچوونی ئەنجامەکانی لێکدانی نێوان ڕووەکی پۆڵکەی تۆو لووسی زەردی یەکڕەگ و ڕووەکێکی تۆو چرچی سەوزی یەکڕەگ. لە پۆڵکەدا ئەلیلی تۆو لووس R زاڵە بەسەر ئەلیلی تۆو چرچدا r. وە هەروەها ئەلیلی تۆوزەرد Y زاڵە بەسەر ئەلیلی تۆو سەوزدا y.

وەك لە شێوە 7-12 چوار چواگۆشەی پۆنیتی بەکارهاتوو بۆ پێشبینی ئەنجامەکانی لێکدانی نێوان ئەو دوو باوانەی کە یەکێکیان بۆ ماوەبابەتەکەی $RRYY$، ئەوی دیکەیان بۆ ماوە بابەتی $rryy$ ـە، لە 16 چوارگۆشەدا دەبن، ئەلیلەکان لە گەمیتەکانی نێرینەو مێینەدا (دەنکە هەلآڵەو هێلکۆکە)دا هەن دابەشکردنی سەربەخۆی ئەلیلەکانی یەکێك لە باوان بریتیە لە: RY، RY، RY، RY، وەك لەلای چەپی چوارگۆشەی پۆنیتدایە. بەڵام دابەشکردنی سەربەخۆی ئەلیلەکانی باوانەکەی دیکە بریتیە لە: ry، ry، ry ، ry، وەك لە بەشی سەرەوەی چوارگۆشەی پۆنیتدا دەردەکەوێت. هەر چوارگۆشەیەك، ئەو پیتانەی تێدایە کە لەسەرەوەیدان، وە ئەو پیتانەشی تێدایە کە لە لای چەپیدان، لە دەرەوەی چوار گۆشەکەوە. سەرنج بدە کە بۆماوە بابەتی هەموو وەچەکانی ئەم جووتبوونە بۆ هەردوو سیفەتەکە بەیەکەوە دووڕەگ دەبن $RrYy$. بەدوایدا ڕووخسارە بابەتی هەموو وەچەکان تۆولووسی زەرد دەبن.



rryy

♀ \ ♂	ry	ry	ry	ry
RY	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
RY	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
RY	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy
RY	RrYy	RrYy	RrYy	RrYy



RRYY

شێوە 7-12

ئەم چوارگۆشەی پۆنیتە، جووتبوونی جووتە دووڕەگبوون دەردەخات لە نێوان ڕووکی پۆڵکەی دوو ڕووخسار بەزیوو ویەکڕەگ: تۆو چرچی ڕەنگ سەوز $rryy$ لەگەڵ ڕووەکی پۆڵکەی دوو ڕووخسار زاڵی یەکڕەگ، تۆو لووسی ڕەنگ زەرد $RRYY$.

کردە چالاکی خێرا

دیاریکردنی بۆماوەبابەت

کەرستەکان: پێنووس وکاغەز.

بەجێهێنان:

توانای لوولکردنی زمان بۆ سەرەوە بەدەستپێکردن لە هەردوو تەنیشتیەوە ڕووخسارێکی زاڵی بۆماوەییە. لە خێزانێکی دیاریکراودا، باوان وسێ لە منداڵەکانیان توانای لوولکردنی زمانیان هەیە، لەکاتێکدا یەکێك لە منداڵەکانیان ئەو توانایەی نیە. بۆماوە بابەت و ڕوخسارە بابەتی هەردوو باوان دیاریبکە.

لێکدانەوە: باوان یەکڕەگن یان دووڕەگن؟ منداڵەکانیشیان یەك ڕەگ یان دوو ڕەگ دەبن؟

دووڕەگ × دووڕەگ

بۆدیاریکردنی ئەنجامی لێکدانی نێوان دوو ڕووەکی پۆڵکە، کە هەردووکیان تۆو لووس و ڕەنگ زەردی دووڕەگن. بەجێهێنانەکە وەك ئەوەیە کەلە شێوە 7-13 دیارە. وەچەکانی ئەم لێکدانی جووتە دووڕەگبوونە دەکرێت بە نۆ بۆماوە بابەتی جیاواز جیابکرێتەوە. ئەو نۆ بۆماوە بابەتە، ڕووەکی پۆڵکە بەرهەمدێنن کە بە چوار ڕووخسارە بابەتی خوارەوە جیادەکرێتەوە:

- 9/16 تۆو لووسی زەرد بۆ ماوە بابەتیان: RRYY، RRYy، RrYY، RrYy.
- 3/16 تۆو لووسی سەوز بۆ ماوە بابەتیان: RRyy، Rryy.
- 3/16 تۆو چرچی زەرد بۆ ماوە بابەتیان: rrYY، rrYy.
- 1/16 تۆو چرچی سەوز بۆ ماوە بابەتیان: rryy.

واتە ڕێژەی ڕوخسارە بابەتەکان بەم شێوەیە دەبێت:

لووس و زەرد	لووس و سەوز	چرچی زەرد	چرچی سەوز
9 :	3 :	3 :	1



RrYy

♂ / ♀	(RY)	(Ry)	(rY)	(ry)
(RY)	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
(Ry)	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
(rY)	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
(ry)	RrYy	Rryy	rrYy	rryy



RrYy

شێوە 7-13

وا دادەنرێت کە لە جووتبوونی نێوان دووتاکی دووڕەگ لە دوو سیفەتداپێکەوە نۆ بۆماوە بابەتی جیاواز پەیدابیێت لەگەڵ چوار ڕوخسارە بابەتی جیاوازدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-7

1. بۆچی ڕوخسارە بابەت هەمیشە ناتوانێت بۆماوە بابەت بنوێنێت؟ لێکیبدەرەوە.
2. هاوکێشەی بەکارهێنراو بۆ دیاریکردنی ئەگەرەکان چییە؟
3. ڕوونیبکەرەوە چۆن دەتوانیت بۆماوە بابەتی ڕووەکێکی پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی دیارییبکەیت؟
4. بە بەکارهێنانی چوارگۆشەی پۆنیت ئەنجامە چاوەڕوانکراوەکانی جووتبوونی نێوان ڕووەکێکی لالە عەباسی گوڵ پەمەیی وڕووەکێکی گوڵ سپی ڕوونبکەرەوە.
5. جیاوازی نێوان جووتبوونی تاکە دوو ڕەگبوون و جووتبوونی جووتە دوو ڕەگبوون چییە؟ نموونەش بۆ هەریەکەیان بهێنەرەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. لەکاتی جووتبوونی دوو پشیلەی کلك کورت ڕێژەی وەچە پەیدابووەکان بەم ڕێژانە بوون: 25% بێ کلك، 25% کلك درێژ، 50% کلك کورت، ئەو گریمانەیە چییە کە دەتوانێت بۆ بۆماوە بابەتی باوان دایبنێیت وڕێگەی بۆمانەوەی کلکیش چییە؟
7. کاتێك لێکدان لە نێوان دوو پۆڵکەی گوڵ ئەرخەوانی بکرێت، هەموو وەچە پەیدابووەکانی یەکەم F_1 گوڵ ئەرخەوانی دەبن بۆ ماوە بابەتی باوان چۆن دەبێت؟ ئەگەر هەندێك لە تاکەکانی وەچە یەکەم F_1 گوڵ سپی بن، ئایا بۆماوە بابەتی باوان چۆن دەبێت؟

پێداچوونەوەی بەندی 7

کورتە / زاراوەکان

1-7

- بۆ ماوەزانی لێکۆڵینەوەی چۆنیەتی گواستنەوەی سیفەتەکانە لە باوانەوە بۆ وەچەکانیان.
- مەندل سەرنجی حەوت سیفەتی لە ڕووەکی پۆڵکەدادا، هەر سیفەتێکیش دوو ڕووخساری هاودژی هەیە.
- پەڕینی خۆیی، ئاسایی لە ڕووەکدا لە ڕێگەی گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵە لە پۆرگی گوڵەوە بۆ کۆسپی هەمان گوڵ یان کۆسپی گوڵێکی دیکە لە هەمان ڕووەکدا ڕوودەدات. تێکەڵە پەڕینیش گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لە گوڵی ڕووەکێکەوە بۆ گوڵی ڕووەکێکی دیکەی جیاواز لە هەمان جۆر.
- مەندل بۆی دەرکەوت کە بۆماوە سیفەتەکان کۆنترۆڵکراون، بەهۆی هۆکارەکان کە بەشێوەی جووتن، لە تاقیکردنەوەکانیدا لەسەر ڕووەکی پۆڵکە بۆیدەرکەوت کەیەکێك لە هۆکارەکان هۆکاری دووەم دادەپۆشێت، ئەو ڕووخسارەی، ڕووخسارەکەی دیکە دادەپۆشێت بە ڕووخساری زاڵ ناودەبرێت ئەو ڕوخسارەی کە داپۆشراوە بە ڕووخساری بەزیوو ناودەبرێت.
- دەقی یاسای جیابوونەوە ئەوەیە هەر جووتێك لە هۆکارەکان لەکاتی دروستبوونی گەمیتەکاندا جیا دەبنەوە پاشان دوو هۆکاری سیفەتێك یەکدەگرنەوە کاتی ڕوودانی پیتێن، وەچەی نوێ پەیدادەبێت.
- دەقی یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ ئەوەیە هۆکارەکانی سیفەتێك بەسەر گەمیتەکاندا دابەش دەبن بە شێوەی سەربەخۆ، لە هۆکاری سیفەتەکانی دیکە. وا دەردەکەوێت کە یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ تەنها بۆ ئەو بۆهێڵانەیە کە دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمە جیاوازەکان.
- ئێستا دەزانین، ئەو هۆکارانەی کەمەندل لێکۆڵینەوەی لەسەرکردن. بریتین لە ئەلیلیەکان یان شێوە جێگیراوەکانی یەك بۆهێڵن، هەر شێوەیەکی جێگیراوی بۆهێڵێك لە دوو شێوە یان زیاتردا بە ئەلیل ناودەبرێت. تەنها یەك ئەلیل بۆ هەر سیفەتێك لە یەکێك لەباوانەکانەوە بۆ وەچەکانی دەگوازرێتەوە.

زاراوەکان

- ئەلیل (130) Allele
- پەڕین (126) Pollination
- تێکەڵە پەڕین (126) Cross-pollination
- پەڕینی خۆیی (126) Self-pollination
- وەچەی باوان (127) P Generation
- وەچەی یەکەم F_1 (127) F_1 Generation
- وەچەی دووەم F_2 (127) F_2 Generation
- سیفەت (125) Trait
- زاڵ (129) Dominant
- بۆماوەزانی (125) Genetics
- بۆماوەزانی گەردی (130) Molecular genetics
- یاسای جیابوونەوە (129) Law of segregation
- یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ (130) Law of independent assortment
- بەزیوو (129) Recessive
- تیرەی یەکڕەگ (127) True-breeding
- بۆماوە (125) Heredity

2-7

- بۆماوە بابەت پێکهاتەی بۆماوەیی زیندەوەرە، ڕووخسارە بابەتیش شێوەی دەرەوەی زیندەوەرەکەیە.
- ئەگەرەکان بریتین لە ڕێتێچوونی ڕوودانی ڕووداوێکی دیاریکراو. دەتوانرێت دەربڕینی ئەگەر بە شێوەی ژمارەی دەیی یان ڕێژەی سەدی یان کەرتی بێت.
- دەتوانرێت چوار گۆشەی پۆنیت لە پێشبینی کردنی ئەنجامی جووتبوونی بۆهێڵەکاندا بەکاربهێنرێت.
- جووتبوونی نێوان ئەو تاکانەی لەیەك سیفەتی بۆماوەییدا جیاوازن بریتیە لە جووتبوونی تاکە دوو ڕەگبوون.
- لێکدانی تاقیکاری بەکاردەهێنرێت لە جووتبوونی تاکێکی بۆماوەبابەت نادیار لەگەڵ تاکێکی بۆماوە بابەت بەزیوی یەك ڕەگدا بۆ دیاریکردنی بۆماوەبابەتی ئەو تاکە زاڵە کە ڕوخسارە بابەتەکەی زاڵە وبۆ ماوە بابەتەکەی نادیارە.
- زاڵبوونی تەواو کاتێك ڕوودەدات کەتاکی دووڕەگ و تاکی زاڵی یەکڕەگ هەمان ڕووخسارە بابەتیان هەبێت.
- زاڵبوونی ناتەواو کاتێك ڕوودەدات کە ڕووخسارە بابەتەکەی بەدوو ئەلیل یان زیاتر کارلێکراودەبێت. بەجۆرێك کە ڕووخسارە بابەتێکی مام ناوەند پەیدادەبێت واتە لە نێوان ڕووخسارە زاڵ و بەزیووەکەدا.
- هاوزاڵبوون کاتێك ڕوودەدات کە دەربڕینی دوو ئەلیلی بۆهێلێکی دیاریکراو لە تاکی دووڕەگدادەبێت. هیچ کام لەم دوو ئەلیلە زاڵ یان بەزیوونین. وە دوو ئەلیلەکە لە دوو ڕوخسارە بابەتدا تێکەڵ نابن، هەر وەکو ئەوەی کە لە زاڵبوونی ناتەواودا ڕوودەدات.
- جووتبوونی دووتاکی جیاواز لە دوو سیفەتی هاودژدا بریتیە لە جووتبوونی جووتە دووڕەگبوون.

زاراوەکان

- ئەگەرەکان (133) Probability
- جووتبوونی تاکە دوو ڕەگبوون (134) Monohybrid cross
- لێکدانی جووتە دوو ڕەگبوون (137) Dihybrid cross
- لێکدانی تاقیکاری (135) Testcross
- زاڵبوونی تەواو (136) Complete dominance
- زاڵبوونی ناتەواو (136) Incomplete dominance
- هاوزاڵبوون (136) Codominance
- بۆماوەبابەت (132) Genotype
- ڕووخسارەبابەت (132) Phenotype
- چوارگۆشەی پۆنیت (134) Punnett square
- ڕێژەی بۆماوە بابەت (135) Genotypic ratio
- ڕێژەی ڕووخسارە بابەت (135) Phenotypic ratio
- یەك ڕەگ (133) Homozygous
- دووڕەگ (133) Heterozygous

پێداچوونەوە

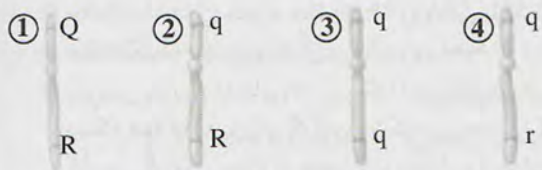
زاراوەکان

1. جیاوازی نێوان هەرجووتێك لەم جووتە چەمکانەی دێن ڕوونبکەرەوە.
   أ. یەکڕەگ و دووڕەگ.
   ب. یاسای جیابوونەوەو یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ.
   ج. بۆماوەزانی وبۆمانەوە.
2. ئەم زاراوانەی دێن لە ڕستەیەکدا بەکاربێنە: پەڕین، پەڕینی خۆیی، تێکەڵە پەڕین.
3. پەیوەندی لەنێوان هەریەك لەم جووتە زاراوانەی دێن ڕوونبکەرەوە:
   أ. بۆماوە بابەت و ڕووخسارە بابەت.
   ب. لێکدانی تاکە دوو ڕەگبوون و لێکدانی جووتە دوو ڕەگبوون.
   ج. ئەلیل و ڕووخسار.

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. ئەو بەجێهێنانە چییە کە لە ڕێگەیەوە جووتبوون لە نێوان تاکێکی بۆماوە بابەت نەزانراو وتاکێکی یەکڕەگی بەزیوودا دەکرێت، بۆ دیاریکردنی بۆماوەبابەتی نەزانراوی تاکێکی دیاریکراو؟
   أ. لێکدانی تاکە دوو ڕەگبوون.
   ب. لێکدانی جووتە دووڕەگبوون.
   ج. پەڕینی خۆیی.
   د. لێکدانی تاقیکاری.
5. بۆماوەبابەتی چاوەڕوانکراوی ئەو وەچانەی لە لێکدانی تاکە دوو ڕەگبوون لە نێوان دوو باوانی دوو ڕەگی *Pp* وە پەیدادەبن چین؟
   أ. 1PP : 2Pp : 1pp
   ب. 3PP : 1pp
   ج. 3Pp : 1pp
   د. هەموویان Ppبن.
6. کام لەمانەی دێن بۆماوەبابەتی تاکی دووڕەگە؟
   أ. r.
   ب. YY.
   ج. Zz.
   د. rr.
7. ئەم وێنە هێڵکاریانەی کرۆمۆسۆم لەوەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی دێت بەکاربهێنە. لەو تاکە کرۆمۆسۆمەی کەدادێت دوو بۆهێڵی هەیە، هەریەکەیان دوو ئەلیلی زاڵی Q و ئەلیلی زاڵی R.





کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان ئەو کرۆمۆسۆمانەن کە ئەو بۆهێلانە هەڵدەگرن دەگەڕێنەوە بۆ هەمان سیفەت، بۆ نموونە ڕەنگی چاو و ڕەنگی موو. کام کرۆمۆسۆم لە ڕیزی خوارەوە کرۆمۆسۆمێکی لێکچووی تاکە کرۆمۆسۆمەکەی ڕیزی سەرەوە نابێت؟
   أ. 1.
   ب. 2.
   ج. 3.
   د. 4.

8. Pp: بۆ ماوە بابەت: ئەرخەوانیە.
   أ. وەچەی یەکەم F_1.
   ب. دووڕەگ.
   ج. ڕووخسارە بابەت.
   د. زاڵ.

ئەم وێنە هێلکارییەی چوارگۆشەی پۆنیت بۆ وەلامدانەی ئەم پرسیارەی دێت بەکاربێنە:

rr

♀ \ ♂	r	r
R	1	2
r	3	4

Rr

ئەم چوار گۆشەی پۆنیتە ئەنجامە چاوەڕوانکراوەکانی لێکدانی نێوان دوو ڕووەکی پۆڵکە نیشان دەدات. R و r یەکبەدوای یەك ئەلیلێك بۆ ڕووخساری تۆو لووس و وە ئەلیلەکەی دیکە ڕووخساری تۆو چرچ دەنوێنێت.

9. ڕووخسارە بابەتی ڕووی ئەو تۆوەی ڕووەك کە لە چوارگۆشەکەدا بە ڕەنووسی 4 ئاماژە پێکراوە چییە؟
   أ. لووس.
   ب. Rr
   ج. چرچ.
   د. pp .

کورتە وەڵام

10. بۆچی مەندل لە دەستپێکی کارەکانی خۆی ڕووەکەکانی پۆڵکەی بەجێهێشت بۆ چەند وەچەی یەك بەدوای یەك پەڕینی خۆیی بکەن؟

11. جیاوازی نێوان سیفەتی زاڵ و سیفەتی بەزیوو چییە؟

12. جیاوازی نێوان وەچەی باوان P_1 و وەچەی یەکەم F_1 و وەچەی دووەم F_2 لە تاقیکردنەوەکانی مەندلدا ڕوونبکەرەوە.

13. بۆچی پێویست ناکات دەربڕینی یەك ڕەگ بەکاربهێنرێت بۆ تاکێك ڕوخسارە بابەتەکەی بەزیوبێت؟

14. جیاوازی نێوان تاکە دوو ڕەگبوون و وجووتە دووڕەگبوون چییە؟

15. پەیوەندی چییە لە نێوان ڕووداوەکانی کەمەدابەشبوون و یاسای جیابوونەوەدا؟ .

16. ڕوونیبکەرەوە باخەوانێك ڕووەکێکی هەیە کە تۆوی لووس بەرهەمدێنێت، چۆن دەتوانێت دیاریبکات کە ڕووەکەکەی یەك ڕەگەیان دووڕەگە، بۆ ئەو ئەلیلەی ڕووی تۆوەکە دیاریدەکات؟ (لە ڕووەکی پۆڵکەدا ڕووخساری تۆو لووس زاڵە بەسەر ڕووخساری تۆو چرچ).

17. پەیوەندی نێوان ئەگەرەکان و لێکۆڵینەوەی بۆماوەزانی چییە؟

18. پێشبینی ئەنجامەکانی نێوان جووتبوونی کەروێشکی ڕەنگ موو ڕەشی یەکڕەگ وزاڵ BB و کەروێشکی ڕەنگ موو قاوەیی یەك ڕەگ وبەزیوو bb دابکە.

19. ئەم زاراوانەی دێن لە دانانی نەخشەی چەمکەکاندا بەکاربێنە کە زانیاری پەیوەست بە تاقیکردنەوەکانی مەندل ڕووندەکاتەوە: ڕووەکی پۆڵکە، بۆماوە، پەڕینی خۆیی، تێکەڵە پەڕین، وەچەی یەکەم F_1 ، وەچەی دووەم F_2 ، ڕووخسار، تیرەی یەکڕەگ.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. ئەم خشتەی پۆنیتە بۆ وەڵامی ئەو پرسیارانەی دێن بەکاربێنە:

♀ \ ♂	QT	Qt	qT	qt
QT	QQTT	QQTt	QqTT	QqTt
Qt	QQTt	QQtt	QqTt	Qqtt
qT	QqTT	QqTt	qqTT	qqTt
qt	QqTt	Qqtt	qqTt	qqtt

أ. ئایا ئەم چوارگۆشەی پۆنیتە لێکدانی تاکە دوو ڕەگبوون یان لێکدانی جووتە دوو ڕەگبوون ڕووندەکاتەوە؟

ب. بۆماوە بابەتی باوان چییە؟

ج. ڕێژەی بۆماوەبابەتی چاوەڕوانکراو بۆ ئەم جووتبوونە دیاربکە بە هۆی چوارگۆشەی پۆنیتەوە.

2. ڕاپۆرتێك بنووسە کە ئەوە کورت بکاتەوە چۆن بەخێوکەری گیانەوەران کرداری بۆمانەوە تێبگەن بۆ بەدەستهێنانی ئەو گیانەوەرانەی کە بە سیفەتی پەسندکراو جیادەکرێنەوە، جۆری ئەو گیانەوەرانەش دیاربکە کە بەخێودەکرێن بۆمەبەستی تایبەتی.

فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

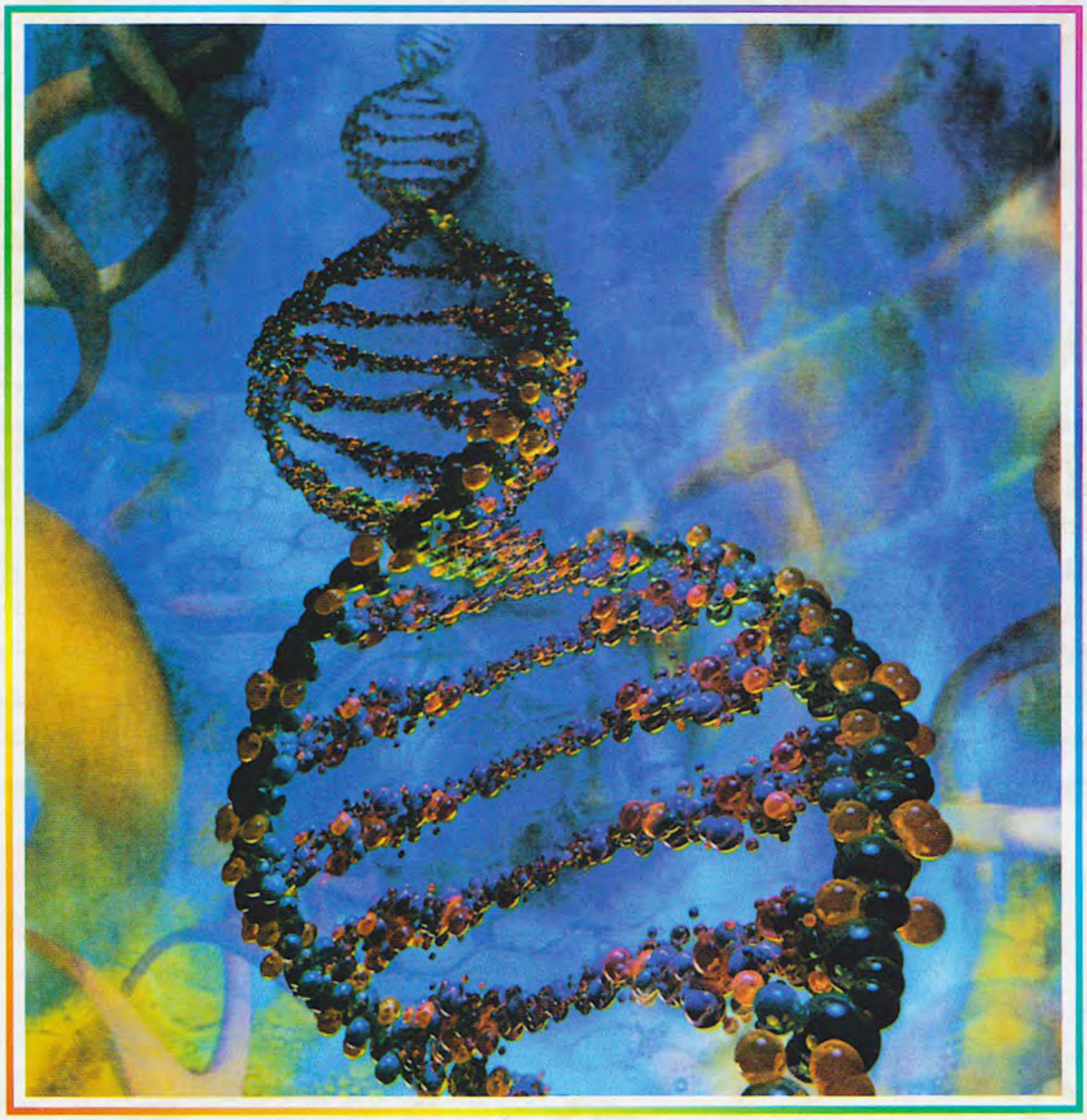
لە لێکدانی دوو ڕووەکی پۆڵکەی دوو ڕەگ، کە بەگوڵ تەوەرەیی وکەلوو هەڵئاوساو جیادەکرێنەوە، ئەم وەچانەیان لێ پەیدابوو 18 ڕووەکی گوڵ تەوەرەیی کەلوو هەڵئاوساو، 6 ڕووەکی گوڵ تەوەرەیی کەلوو کەمەریەکهاتوو، 5 ڕووەکی گوڵ لوتکەیی کەلوو هەڵئاوساو 2 ڕووەکی گوڵ لوتکەی کەلوو کەمەرەیەکهاتوو.

أ. بۆماوەبابەتی زۆرتر شیاو بۆ هەردوو باوان دیاریبکە.

ب. چوارگۆشەی پۆنیت بۆ ڕوونکردنەوەی ئەنجامەکان بەکاربێنە.

بەندی 8

ناووکە ترشەکان (RNA ، DNA) و دروستبوونی پرۆتین



گەردی DNA لەسەر شێوەی پەیژەی لوولپێچە، وەك لەم مۆدیلەدا دەردەکەوێت. DNA ئەو زانیارییانەی تێدایە کە پەیوەستن بە دروستبوونی ئەو پرۆتینانەی پێویستن بۆ ژیان.

چەمکی سەرەکی: پێکهاتەی خانە و فرمانەکانی.

کاتێك دەخوێنیتەوە، وریابە لە ڕۆڵی هەریەکە لە DNA و RNA لە کۆکرنەوەی زانیارییەکان و دروستبوونی پرۆتینەکان.

1-8

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ گرنگی تاقیکردنەوەکانی گریفیس بۆ ڕۆڵی هۆکاری بۆماوەیی لە گۆڕاندا ڕووندەکاتەوە.

● ئەوە کورت دەکاتەوە کە چۆن تاقیکردنەوەکانی ئاڤری و تیپەکەی ئەنجامیاندا بەرەو ئەو دەرەنجامەی بردن کە DNA بەرپرسیارە لە گۆڕان لە بەکتریا دا.

■ وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن تاقیکردنەوەکانی هێرشی و تشیس ئەنجامیاندا بەرەو ئەو دەرئەنجامەی بردن کە DNA نەك پرۆتینەکە گەردی بۆماوەییە لە ڤایرۆس.

دۆزینەوەی DNA

بەپشتبەستن بەو لێکۆڵینەوانەی کە لەسەر ڕووەکی پۆلکەکردبووی، مەندل بۆی دەرکەوت کە هۆکارەکانی بۆماوەیی زۆر لە ڕووخسارەکانی زیندەوەر دیاریدەکەن بەڵام ئەو هۆکارە بۆماوەییانە چین؟ وە چۆن ئەو گەردانە بۆماوە زانیارییەکانیان کۆکردۆتەوە؟ زاناکان باوەریان وابوو کە ئەگەر بیانتوانیایە وەڵامی ئەو پرسیارانە بدەنەوە، ئەوا دەیانتوانی تێبگەن کە چۆن خانەکان سیفەتەکان بۆ نەوەکانیان دەگوازنەوە. وەڵامدانەوە بۆ ئەم پرسیارانە لەوکاتەدا سەری هەڵدا کە نەخۆشی هەوکردنی سی لە لەندەن لەسەدەی بیستەمدا بڵاوبۆوە.

ئەو بەڵگانەی کە دەیسەلمێنن DNA بۆماوە مادەییە

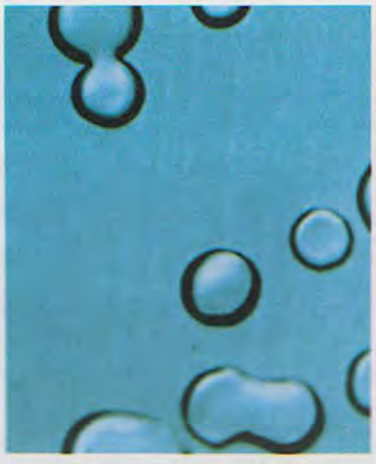
تاقیکردنەوەکانی گریفیس

لە ساڵی 1928 ئەفسەری پزیشکی ئینگلیزی فریدریك گریفیس Frederick Griffith هەڵسا بە لێکۆڵینەوە لەسەر بەکتریای *Streptococcus pneumoniae* (کورتکراوە بە *S. pneumoniae*) هەندێ جۆری ئەو بەکتریایە دەبنە هۆی نەخۆشی هەوکردنی سی لە شیردەرەکاندا. گریفیس هەوڵی دەدا بۆ پەرەپێدانی کوتاو دژ بە جۆری ئەو بەکتریایەی کە هۆکاری نەخۆشیە یان توندڕەوە **Virulent**.

هەر خانەیەکی بەکتریای *S. pneumoniae* توندڕەو، بە کەپسولێك دەورە دراوە کە لە فرە شەکرەکان پێکهاتووە، لە مەترسی بەرگرییە کۆئەندامی لەش دەیپارێزێت، شێوە 8-1 بەکتریای توندڕەو گەشە دەکات لەکاتی چاندنی لە دەفری پتریدا لە شێوەی مۆڵگەی لێوار لووس *Smooth* ، پێیدەڵێن جۆری *S* . لەبەرامبەر ئەمەشدا جۆری دووەم لە بەکتریای *S. pneumoniae* هەیە کە نابێتە هۆی نەخۆشی هەوکرنی سی و کەپسولیشی نیە پێیدەڵێن جۆری *R* ، چونکە لەسەر شێوەی مۆلگەی زبر *Rough* گەشە دەکەن، شێوەی 8-1 .



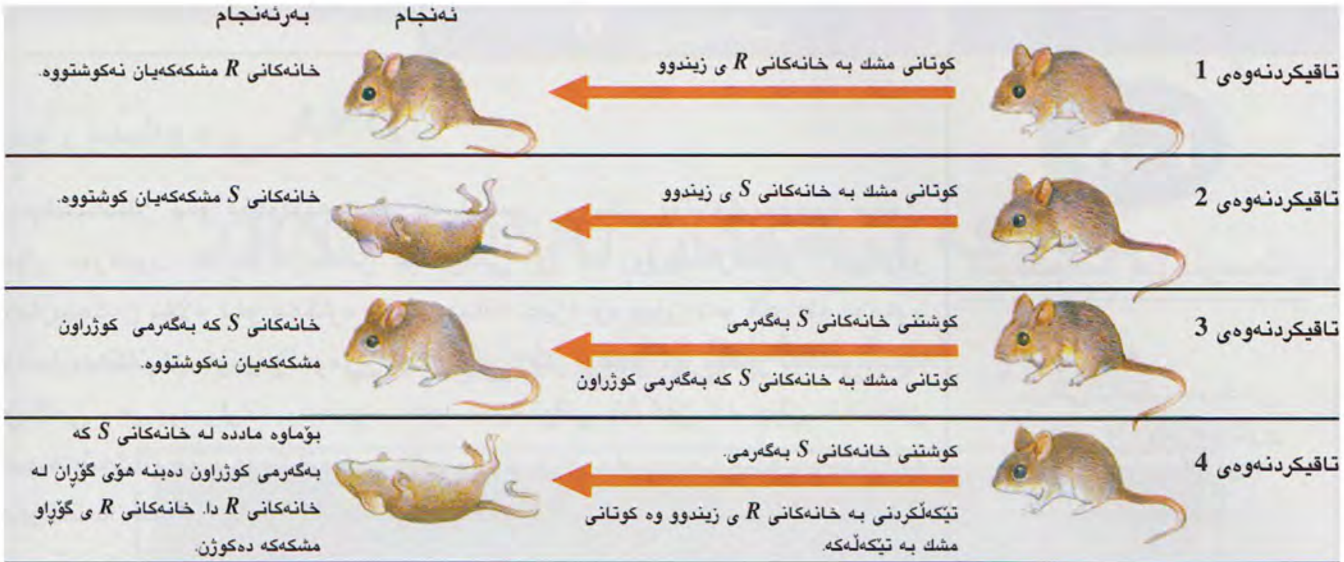
مۆڵگەکانی جۆری S لە بەکتریا ی زیان بەخش



مۆڵگەکانی جۆری R لە بەکتریا ی بێ زیان

شێوە 8-1

گریفیس هەڵسا بە لێکۆڵینەوە لەسەر *S. pneumoniae* **جۆری S کە دەبێتە هۆی هەوکردنی سی ، بەڵام جۆری R ، نابێتە هۆی نەخۆشی هەوکردنی سی.**



شێوە 2-8

فریدریك گریفیس خانەی بەکتریای توندرەوی(S)و، خانەی(R)ی ناتوندرەوەی بەکارهێنا بۆ دەرخستنی ئەوەی کە بۆماوە مادده توانای گواستنەوەی هەیە لە خانەیەکەوە بۆ خانەیەکی دیکە.

گریفیس هەردوو جۆری بەکتریای *S. pneumoniae* لە چوار تاقیکردنەوەکەیدا بەکارهێنا، شێوەی 8-2 . ئەم تاقیکردنەوانە تێگەیشتنێکی قووڵ بۆ سروشتی بۆماوە مادده دەردەخەن. گریفیس لەم چوار تاقیکردنەوەیەدا بۆی دەرکەوت کە خانەکانی بەکتریای توندڕەو کە بەگەرمی کوژرابوون، بۆماوە هۆکارێکیان لەناو خانەی بێزیاندا بەرەڵاکرد. کە بووە هۆی گواستنەوەی توانای تووشکردن بە نەخۆشی لە خانەی توندڕەوەوە بۆ خانەی بێزیان. ئەم جۆرە گواستنەوەیەی بۆماوە ماددەش لە خانەی مردووەوە بۆ خانەیەکی دیکەی زیندوو یان لە زیندەوەرێکەوە بۆ زیندەوەرێکی دیکە پێی دەڵێن **گۆڕان Transformation** .

تاقیکردنەوەکانی ئاڤری

لەسەرەتای چلەکانی سەدەی بیستەمدا لێکۆڵەری ئەمریکی ئۆزواڵد ئاڤری Oswald Avery و هاوەڵەکانی، بڕیاریاندا تاقیکردنەوەیەك بکەن بۆ زانینی ئەگەری ئەوەی ڕەگەزی گۆڕاو لە تاقیکردنەوەکانی گریفیس دا، ئایا پرۆتینە یان RNA یان DNA یە. بۆ ئەم ئامانجەش زاناکان بەشێوەی سەربەخۆ ئەنزیمە هەڵوەشێنەرەکانیان بەکارهێنا بۆ ئەو سێ گەردەی کە لە خانەکانی *S* دا هەن و بەگەرمی کوژراون. لە تاقیکردنەوەی یەکەم ئەنزیمی هەڵوەشێنەری پرۆتین (*Protease*) یان بەکارهێنا بۆ تێکشکاندنی ئەو پرۆتینانەی کە لەو خانانە داهەن کە بەگەرمی کوژراون. وە ئەنزیمی هەڵوەشێنەری RNA (*RNase*) بۆ تاقیکردنەوەی دووەم و هەروەها ئەنزیمی هەڵوەشێنەری DNA (*DNase*) لە تاقیکردنەوەی سێیەمدا بەکارهێنا. لەدوایدا بەشێوەی سەربەخۆ ئەو بڕەی هەرسێ تاقیکردنەوەکەی خانەکانی *S* کە بەگەرمی کوژرابوون تێکەڵ بە خانەکانی *R* زیندوو کرد، مشکەکانیان کوتا بە هەر تێکەڵەیەك.

ئاڤری و تیمەکەی بینیان ئەو خانانەی کە پرۆتین و RNA یان تێدانیە دەتوانن خانەکانی *R* بۆ خانەکانی *S* بگۆڕن، وە مشکەکان بکوژن. بەڵام ئەو خانانەی DNA یان تێدانییە، خانەکانی *R* یان نەگۆڕیوە بۆ خانەکانی *S*، بۆیە مشکەکان بە زیندوویی مانەوە. لەمەوە بۆیان دەرکەوت کە DNA بەرپرسی گۆڕانە لە بەکتریادا.

تاقیکردنەوەکانی هێرشی و چەیس

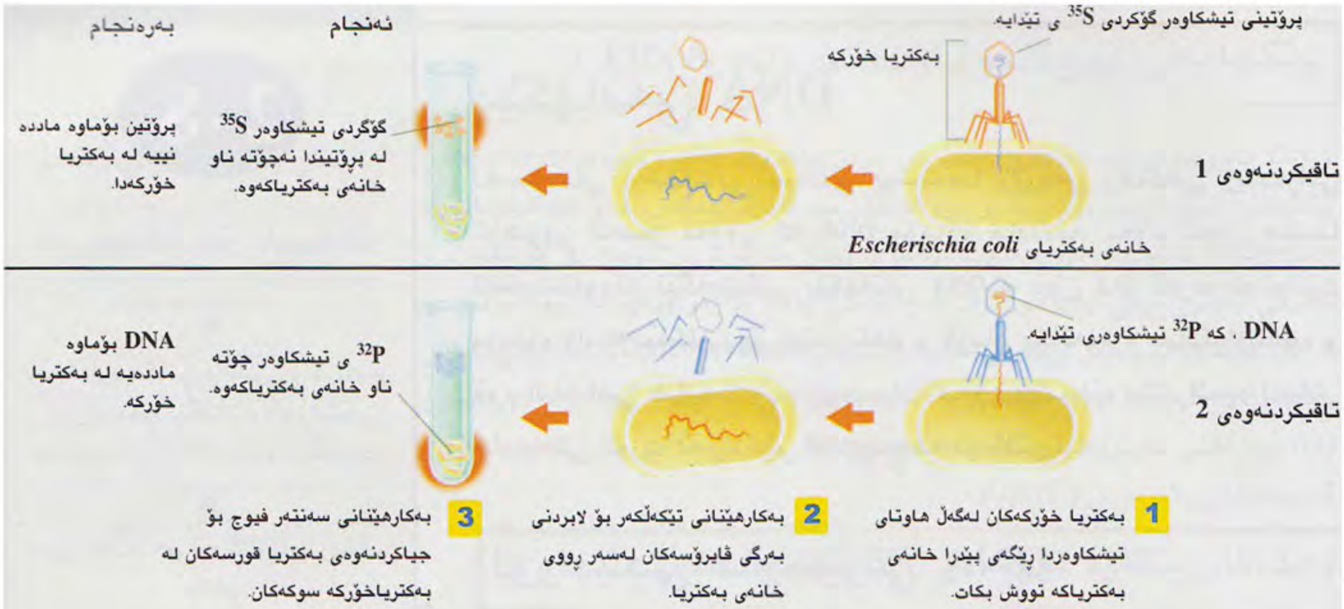
لەساڵی 1952 هەردوو لێکۆڵەری ئەمریکی مارسا چەیس Martha Chase و ئەلفرید هێرشی Alfred Hershey . تاقیکردنەوەیەکیان ئەنجامدا بۆ زانینی ئەوەی کە ئایا DNA یان پرۆتین بۆماوە ماددەیە

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

گۆڕان

Transformation

لە لاتینیەوە trans واتای «لەڕێیەوە» و forma واتاکەی «شێوەیەك». واتا گۆڕینی بارێك یان جیاکەرەوەیەك یان فرمانی شتێکی دیاریکراو.



شێوە 3-8

تاقیکردنەوەکەی هێرشی و چەیس دەریخست کە DNA بۆماوە زانیارییەکان دەگوازێتەوە لە بەکتریا خۆرکەکانەوە بۆ ئەو بەکتریایەی کە تووشی دەبن.

کە ڤایرۆسەکان دەیگوازنەوە، کاتێك دەچنە ناو خانەی بەکتریاوە. ئەو ڤایرۆسانەی کە بەکتریا تووشدەکەن بە **بەکتریا خۆرکە Bacteriophages** یان بەخۆرکەکان *Phages* ناودەبرێن. شێوەی 8-3 هەنگاوەکانی تاقیکردنەوەکەی هێرشی و چەیس و ئەنجام و بەرەنجامەکانی کە بەدەستیانهێناوە، کورت دەکاتەوە.

لەهەنگاوی **1** دا هێرشی و چەیس، هاوتای تیشکاوەریان بەکارهێنا بۆ جیاکردنەوەی پرۆتین و ناووکە ترشی DNA لە خۆرکەدا. گۆکردی تیشکاوەری ^{35}S بۆ پرۆتین و فۆسفۆری تیشکاوەری ^{32}P بۆ ناووکە ترشی DNA بەکارهێنا. لەدواییدا وازیان لە پرۆتین و DNA جیاکراوە هێنا کە بەشێوەی سەربەخۆ تووشی بەکتریای *Escherischia coli* ببن.

لەهەنگاوی **2** دا بەرگی خۆرکەکانیان لە خانەی بەکتریا لابرد بەهۆی تێکەڵکەرەوە *Blender* .

لەهەنگاوی **3** ئامێری سەنتەرفیوجیان بەکارهێنا، بۆجیاکردنەوەی خۆرکەکان لە بەکتریای *E. coli*. بینیان کە هەریەکە لە DNA ڤایرۆسەکە و کەمێك لە پرۆتین چونەتە ناو خانەی *E. coli* بۆیە بەرئەنجام بۆیان دەرکەوت کە DNA گەردی بۆماوەییە لە ڤایرۆسدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 8-1

1. چۆن تاقیکردنەوەکانی گریفیس دەریانخست کە هۆکارێکی بۆماوەیی بەرپرسە لە گۆڕانکاری بەکتریادا؟
2. وەسفی ئەوە بکە کە چۆن لێکۆڵینەوەکانی ئاڤری و هاوەڵەکانی ڕوونیان کردەوە کە DNA بەرپرسی گۆڕانە لە بەکتریادا.
3. چۆن تاقیکردنەوەکەی هێرشی و چەیس، بوونە بەڵگەی ئەوەی کە DNA بۆماوە ماددەی ڤایرۆسە نەك پرۆتینەکەی.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. کوشتنی بەکتریای S بەگەرمی، لە تاقیکردنەوەکانی گریفیسدا بووە هۆی چی؟
5. ئەگەر هێرشی و چەیس ^{32}P و ^{35}S یان پێکەوە لە خانەکانی بەکتریادا بەدیکردبا ئەوا بەرەنجامیان چی دەبوو؟

کـەرتـی

2-8

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ بەشدارییەکانی واتسۆن و گریك و دۆزینەوەی پێکهاتەی لوولپێچی هاوجووتی DNA هەڵدەسەنگێنێت.

● سێ بەشەکەی نیوکلیۆتاید وەسف دەکات.

■ ڕۆڵی بەندەکانی هایدرۆجینی و هاوبەشە بەندەکان لە پێکهاتەی DNA دا دەردەخات.

◆ پەیوەندی نێوان بەجووتە بوونی تفتە نایترۆجینییەکان و پێکهاتەی DNA ڕووندەکاتەوە.

پێکهاتەی DNA

لەسەرەتای پەنجاکانی سەدەی بیستەمدا زۆربەی زاناکانی زیندەزانی کۆکبوون لەسەر ئەوەی کە DNA بۆماوە ماددەیە، بەڵام ئەوان هێشتا نەگەیشتبوونە تێگەیشتنی پێکهاتەی DNA و چۆن ئەو گەردە دەتوانێت بۆماوە زانیارییەکان دوو هێند بکات و کۆیان بکاتەوە و بیانگوازێتەوە و فرمانەکانی خانە کە بەڕێوەببات. ئەم نهێنیانە لێکدرانەوە لەپاش ماوەیەکی کورت لە زانکۆی کامبردج لە ئینگلتەرا.

لوولپێچی هاوجووتی DNA

لەماوەی پەنجاکانی سەدەی بیستەمدا، هەردوو زانا واتسۆن Watson و کریك Crick دەستیان کرد بە لێکۆڵینەوەکانیان، بۆ دیاریکردنی پێکهاتەی DNA. لەساڵی 1953 مۆدیلێکیان بۆ پێکهاتەی DNA دروستکرد، شێوەی 8-4 ، پێشنیارەکەیان ئەوە بوو کە DNA پێکدێت لە دوو زنجیرە کە بەدەوری یەکتردا لوول دەبن بەشێوەی لوولپێچی هاوجووت. ئەم شێوەیە لە پەیژەیەکی لوولپێچی دەچێت، مۆدێلەکەی کۆتاییان ڕاست و دیار بوو چونکە ڕوونیدەکردەوە کە چۆن DNA دەتوانێت دووهێند ببێت.

لەساڵی 1962 دا واتسۆن و کریك خەڵاتی نۆبڵی پزیشکیان بەدەستهێنا لە کارەکانیاندا لەسەر DNA .



شێوە 8-4
واتسۆن (بۆلای چەپ) و کریك لەتەنیشت مۆدێلی DNA دوە وەستاون.

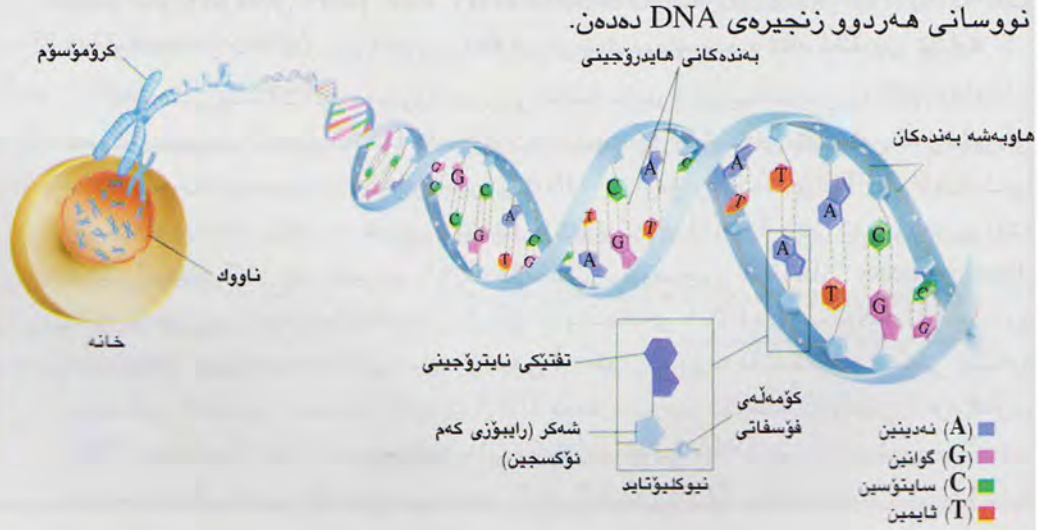
پێکهاتەی نیوکلیۆتایدەکان لە DNA دا

DNA ناووکە ترشە، لە دوو زنجیرەی درێژ پێکدێت، هەر زنجیرەیەك لە یەکەی پێکهاتنی دووبارەبووەوە پێکدێن پێیاندەڵێن نیوکلیۆتایدەکان. هەر **نیوکلیۆتایدێك Nucleotide** لە سێ بەش پێکدێت: شەکری پێنج کاربۆنی و کۆمەڵەی فۆسفاتی و تفتێکی نایترۆجینی، شێوەی 8-5. ئەو شەکرە پێنج کاربۆنییەی لە نیوکلیۆتایدی DNA دا هەیە پێیدەڵێن **ڕایبۆزی کەم ئۆکسجین Deoxyribose**. کۆمەڵەی فۆسفاتی پێکدێت لە گەردیلەیەك فۆسفۆر (P) کە بەستراوە بە چوار گەردیلە ئۆکسجین (O)ـەوە. **تفتی نایترۆجینی Nitrogenous base** گەردیلەکانی نایترۆجین (N) و گەردیلەکانی کاربۆنی (C) تێدایە.

بەندەکان پێکەوە نووسانی DNA دابیندەکەن

لوولپێچی هاوجووتی DNA ، لەپەیژەیەکی لوولخواردوو دەچێت، شێوە 8-5. گەردەکانی بەرانبەر لە شەکر و فۆسفات «هەردوو تەنیشتەکانی پەیژەکە». پێکدەهێنن. ئەو نیوکلیۆتایدانەی کە بەدرێژایی هەموو زنجیرەکەن بە بەندی هاوبەشی پێکەوە بەستراون. کە شەکری یەکێك لە نیوکلیۆتایدەکان و کۆمەڵەی فۆسفاتی ئەو نیوکلیۆتایدەی کە بەدوایدا دێت کۆدەکاتەوە.

تفتە نایترۆجینیەکان (بە «تفت» ناودەبرین بۆ کورتکردنەوە) دەکەونە ناوەندی گەردی DNA ـەوە. ئەو تفتانەی کە دەکەونە سەر درێژایی یەك زنجیرەی DNA ، دەکەونە بەرامبەری تفتەکانی سەر زنجیرەکەی دیکە، لەگەڵیدا بەندەکان پێکدێنن، پێیان دەڵێن بەندەکانی هایدرۆجینی *Hydrogen bonds* . تفتە نایترۆجینیەکان کە دەکەونە نێوان هەردوو زنجیرەکەوە، لەسەر شێوەی جووت دەبن، لەنێوان خۆیاندا بەدوو یان سێ بەندی هایدرۆجینی پێکەوە دەبەسترێن. جووتە تفتەکان «پایەکانی پەیژەکە پێکدێنن. لە پانیدا بە هاوشێوەیی جیادەکرێنەوە، چونکە یەك تفت لە هەر جووتێکدا پێکهاتەیەکی دوو ئەلقەی هەیە، وە تفتی دووەمی پێکهاتەکەی تاك ئەلقەی هەیە. هێڵە خاڵدارەکان لە شێوەی 8-5 دا ئاماژەن بەشوێنی بەندەکانی هایدرۆجین. بەندە هایدرۆجینەکانی نێوان تفتە نایترۆجینیەکان یارمەتی پێکەوە نووسانی هەردوو زنجیرەی DNA دەدەن.



شێوە 8-5

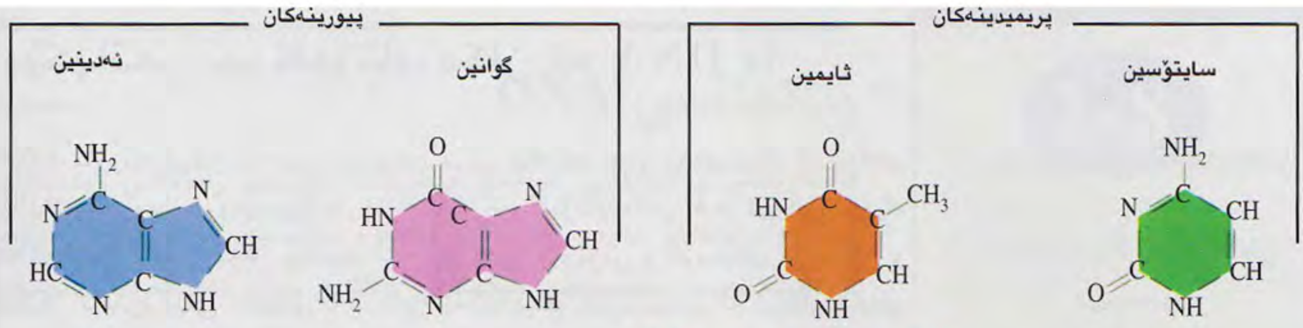
DNA پێکدێت لە دوو زنجیرە لە نیوکلیۆتایدەکان. کە هەریەکەیان بەدەوری ئەوەی دیکەیاندا پێچ دەخوات پێکەوە لە شێوەی پەیژەی لوولپێچی دەبن.

ڕەگی وشە و سەرچاوەکەی

ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی

Deoxyribose

لە لاتینیدا de واتاکەی «دوور لە»ـە، و لە یۆنانیەوە oxys واتاکەی «تیژ» یان «ترش» (وەك ئۆکسجین)، و ribose جۆرێکە لە «شەکر»



شێوە 8-6

دوو جۆری تفتە نایترۆجینیەکان بەپێی پێکهاتەی ئەڵقەییان.

تفتە نایترۆجینیەکان

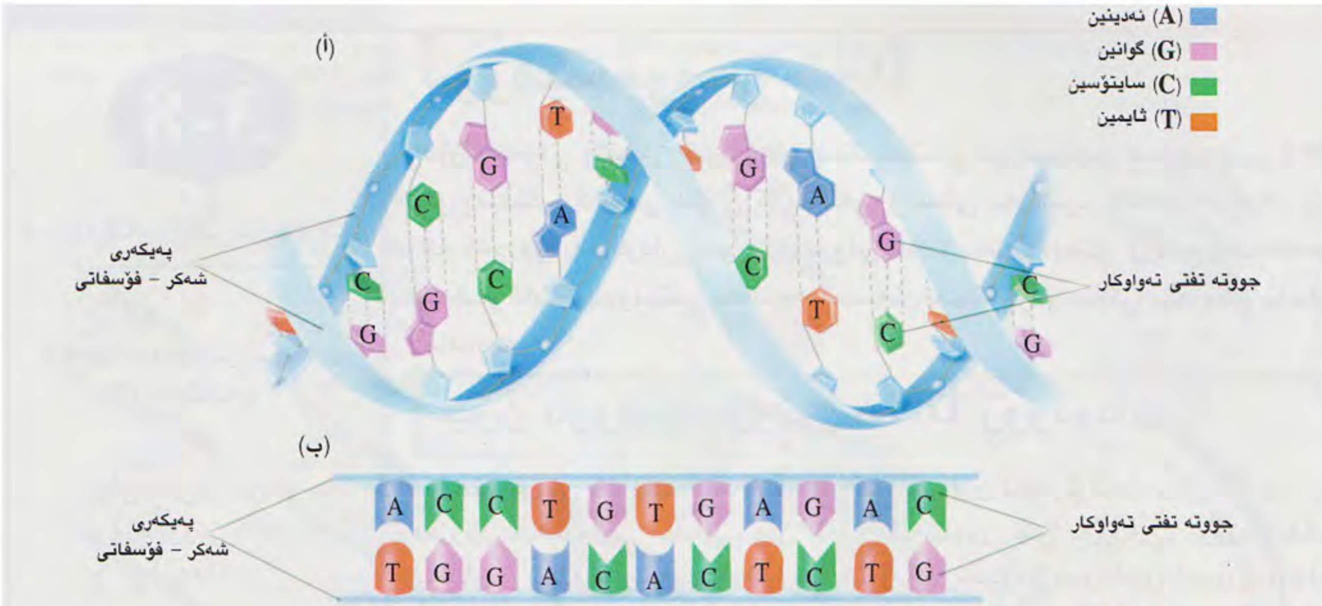
شەکر و کۆمەڵەی فۆسفات لە هەر نیوکلیۆتایدێکی DNA دا چوونیەکن، بەلام لەوانەیە تفتە نایترۆجینیەکەی، یەکێك لە چوار جۆرە جیاوازەکە بێت: ثایمین *Thymine*، یان سایتۆسین *Cytosine*، یان ئەدینین *Adenine*، یان گوانین *Guanine*. تفتە نایترۆجینیەکان و پێکهاتە کیمیاییە شێوە ئەڵقەییەکانیان لەشێوەی 8-6 ، دیارە. وە لەزۆر باردا هەریەك لەتفتە نایترۆجینیەکان، بەپیتی یەکەمی ناویان نوێنراون: T بۆ ثایمین، C بۆ سایتۆسین و، A بۆ ئەدینین، و G بۆگوانین.

تفتە نایترۆجینیە دوو ئەڵقەییەکان کە پێکدێن لە گەردیلەکانی کاربۆن و نایترۆجین، وەك ئەدینین و گوانین، پێیاندەڵێن **پیورینەکان Purines** . بەلام بە تفتە نایترۆجینیە تاك ئەڵقەییەکان کە لەگەردیلەکانی کاربۆن و نایترۆجین پێکدێنن، وەك سایتوسین و ثایمین پێیاندەڵێن **پریمیدینەکان Pyrimidines**.

تفتە نایترۆجینیە تەواوکەرەکان

لەساڵی 1949 زانای کیمیای زیندەیی ئەمریکی ئیروین شارگاف Erwin Chargaff، تێبینی کرد کە ڕێژەی سەدی ئەدینین هاوتای ڕێژەی سەدی سایمینە، هەروەها ڕێژەی سەدی گوانین هاوتای ڕێژەی سەدی سایتۆسینە لە DNA کۆمەڵەیەکی هەمەجۆر لە زیندەوەراندا. ئەم سەرنجدانە بەشداری لە تێگەیشتنی پێکهاتەی DNA کرد. چونکە ڕوونیکردەوە کە تفتە نایترۆجینییەکان جووت دەبن، بەپێی یاسای **بەجووتە بوونی تفتەکان Base-pairing rules**. لە DNA دا ئەو سایتۆسینەی کە لەیەکێك لە زنجیرەکاندایە لەگەڵ ئەو گوانینە دەبەسترێت کە لە زنجیرەی بەرامبەریدایە، وەهەروەها هەمان بارە لە نێوان ئەدینین و ثایمیندا، شێوەی 8-7. بەم جووتە تفتانە دەڵێن **جووتە تفتە تەواوکارەکان Complementary base pairs**. سەرنجبدە هەر جووتێك لە تفتە تەواوکەرەکان یەك پیورینی جووت ئەڵقەیی و یەك پیریمیدینی تاك ئەڵقەیی تێدایە.

ئەنجامی یاساکانی بەجووتەبوونی تفتە نایترۆجینییەکان، ڕیزبەندی تفتەکان لەیەك زنجیرەی گەردی DNA دا تەواوکەر دەبێت بۆ ڕیزبەندی تفتەکان لە زنحیرەی بەرامبەردا. بۆنموونە ئەگەر زنجیرەی DNA خاوەن ڕیزبەندی ATTC بێت، ئەوا زنجیرەکەی دیکە پێویستە خاوەن ڕیزبەندی تەواوکەری TAAG بێت. بە ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیەکان لە زنجیرەی DNA دا دەڵێن **ڕیزبەندی تفتەکان Base sequence**. بەجووتەبوونی تفتە تەواوکارەکان گرنگە لە پێکهاتەی DNA و فرمانەکەیدا لەبەر دوو هۆ: یەکەم چونکە بەندەکانی هایدرۆجینی لە نێوان جووتە تفتەکاندا یارمەتی پێکەوە نووسانی هەردوو زنجیرەی گەردی DNA دەدەن. دووەم چونکە سروشتی تەواوکەری DNA بەشدارە لە لێکدانەوەی چۆنییەتی دووهێندبوونی DNA پێش دابەشبوونی خانە. چونکە دەکرێت یەکێك لە دوو زنجیرەکەی گەردی DNA وەك قاڵبێك کاربکات بۆ دروستکردنی زنجیرەیەکی تەواوکەری نوێ.



مۆدیلی DNA

شێوە 8-7

(أ) لوولپێچی هاوجووتی DNA لە پەیژەیەکی لوولپێچی دەچێت، (ب) بەلام زۆرجار لەسەر شێوەی پەیژەیەکی ڕێك وێنە دەکێشرێت ئەمەش بۆ دەرخستنی جووتە تفتە نایترۆجینیەکانە بەشێوەی ئاسانتر.

زۆرجار پێکهاتەی DNA ئاسان دەکرێت کاتی وێنەکردنی یان دروستکردنی مۆدیلێك بۆی. بۆنموونە زۆرجار لوولپێچی هاوجووتی DNA بەشێوەی پەیژەیەکی ڕێك وێنە دەکرێت، شێوەی 8-7 پەیکەری شەکر – فۆسفاتی (هەردوو تەنیشتی) لەسەر شێوەی هێلێکی ڕاست وێنە دەکرێت، بەجۆرێك کە جووتە تفتە نایترۆجینەکان (پلەکانی پەیژەکەن) لەنێوان هەردوو زنجیرەی DNA دا ئاسانتر دەبینرێن. سەرنجبدە کە ئاسانکرنی پێکهاتەی DNA جووتە تفتە تەواوکارەکان لە هەر نیوکلیۆتایدێکی DNA دا دەردەخات. لەهەندێ باردا، پێکهاتەی DNA زۆر ئاسانتر دەکرێت، ئەمەش بەنووسینی تەنها پیتی یەکەم لەهەر تفتە نایترۆجینێکی نیوکلیۆتایدی DNA دا. بۆ نموونە، دەتوانرێت DNA کە لەشێوەی 8-7 ب دا دیارە، بەشێوەی خوارەوە بنوێنرێت:

ACC TG TG A G A C

TGG A C A CTC TG

پێداچوونەوەی کەرتی 2-8

1. هەرسێ بەشەکەی نیوکلیۆتاید چین؟
2. شوێنی هاوبەشە بەند و هایدرۆجینە بەندەکان لەگەردی DNA دا دیاریکە.
3. بۆچی هەردوو زنجیرە لوولپێچە هاوجووتەکەی DNA بە تەواوکار دادەنرێن؟
4. یاسای بەجووتەبوونی تفتە نایترۆجینیەکان لە DNAدا چییە؟
5. چۆن یاسای بەجووتەبوونی تفتە نایترۆجینیەکان لەگەڵ پێکهاتەی DNA دا دەگونجێن؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. ئەگەر بکرێت 2.2 بیکۆکرام لە DNA لە ژمارەیەکی دیاریکراو لە ماسولکەخانەکانی مرۆڤ دەربهێنرێت، ئەوا بڕی ئەو DNA چەندە بەبیکرۆگرام کە دەتوانرێت لە هەمان ئەو گەمیتە خانانەی مرۆڤدا دەربهێنرێت؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.
7. یاسای بەجووتەبوونی تفتەکان بەکاربهێنە بۆ دیاریکردنی ڕیزبەندی تفتە تەواوکارەکان لەم ڕیزبەندیە C-G-A-T-T-G.
8. ئەگەر ڕێژەی ثایمین لە DNA ی ڕووەکێکدا 20% بێت. ڕێژەی سەدی بۆ ئەو گوانینەی لە DNA ی ئەو ڕووەکەدا هەیە چەندە؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.

دووهێندبوونی DNA

دۆزینـــەوەی واتسۆن کـریك، بـۆ پـێکـهـاتـــەی لـوولـپـێـچـی هـاوجـووتـی DNA، گۆڕوتینێکی گەورەی لەلای کۆمەڵگەی زانستی پەیداکرد. زاناکان درکیان کرد کە ئەم مۆدیلە کرداری دووهێندبوونی DNA بەشێوەیەکی ورد ڕووندەکاتەوە لـەهـەر دابـەشبـوونـێکـی خـانـەدا، ئـەمـەش جـیـاکـەرەوەیـەکی سەرەکی بۆماوە ماددەیە.

چۆن دووهێندبوونی DNA ڕوودەدات

دووهێندبوونی **DNA Replication DNA** ، کرداری لەبەرگرتنەوەی DNA یە . پێش دەزووە دابەشبوونی ئاسایی، یان کەمە دابەشبوون یان دووکەرت بوون لەخانەدا. لـەمـاوەی دووهـێـنـدبـوونـی DNA دا، هــەردوو زنجیـرەی نیـوکلیـۆتـایدی لوولپێچـی هـاوجـووتـی بـنـەڕەتـی بـەبـاری درێژیـان لێك‌جیـادەبـنـەوە. لـەبـەر ئـەوەی تـەواوکـەری یەکترن، ئەوا هەر یەکێکیان وەك قاڵبێك کار دەکات بۆ پێکهێنانی زنجیرە تەواوکەرێکی نوێ. لەدوای دووهێندبوون، هەردوو گەردی DNA جووت زنجیرە لەیەکچووەکان جیادەبنەوە دەگوازرێنەوە بۆ دوو خانە نوێیەکە کە لە دەزووە دابەشبووندا دروست بوون. شێوەی 8-8 .

هەنگاوەکانی دووهێندبوونی DNA

کرداری دووهێندبوونی DNA لە شێوەی 8-9 دا دەردەکەوێت، لە هەنگاوی **1** دا، ئەو ئەنزیمانە کە ناودەبرێن بە ئەنزیمەکانی هیلیکێز Helicase هەردوو زنجیرەکەی DNA لەیەکتر جیا دەکەنەوە. ئەنزیمەکانی هیلیکێز بە درێژایی گەردی DNA دەگوازرێنەوە، بەندە هایدرۆجینییەکان هەڵدەوەشێنن. ئەم کردارەش ڕێ بە هەردوو زنجیرەی DNA دەدات کـەلـە یـەکـتـر جـیـا بـبـنـەوە. ئـەو نـاوچـەیـەی لـە شێوەی پیتی Y دایـە، و کـە لــەجـیــابـوونــەوەی هــەردوو زنجیـرەکـەدا پـەیـدادەبـێت، و پـێی دەڵـێن **دووڕییانی دووهێندبوون Replication fork**.

لەماوەی هەنگاوی **2** دا، **ئەنزیمەکانی پەڵمەرەی DNA Polymerases DNA** ڕادەبن بە زیادکردنی نیوکلیۆتایدی تەواوکەر کە لەناووکدا هەن، بۆ هەر زنجیرەیەکی بنەڕەتی، لەکاتی زیادکردنی نیۆکلیۆتایدەکان بۆ ئەو زنجیرەیەی نوێ پەیدابووە، کە هاوبەشەبەند لە نێوان نیوکلیۆتایدە هاوسێکاندا پێکدێت. هاوبەشە بەندەکان لە نێوان شەکری ڕایبـۆزی کـەم ئـۆکسجین لـە نـیـوکـلـیـۆتـایـدێك و کـۆمـەڵـەی فۆسفـاتـی ئـەو نیوکلیۆتایدەی کە بەدوایدا دێت لە زنجیرە گەشەکردووەکە؛ پێکدێت، هەروەها بەندە هـایدرۆجینیـەکـان دروست دەبن لـە نێوان تفتـە نـایترۆجینیـە تـەواوکـارەکـان کـە لـە هەردوو زنجیرە بنەڕەتییەکە و نوێیەکەدا هەن.

لەهەنگاوی **3** ئەنزیمەکانی پەلمەرەی DNA، کۆتایی بەکرداری دووهێندبوونی DNA دەهێنن و لێی جیادەبنەوە. لەمەدا دوو گەردی لێك جیابووەوەی وەك یەك لە DNA پەیدادەبن کە ئامادەی گواستنەوەن بۆ خانە نوێیەکان لەماوەی دابەشبوونی خانەدا.

لەهەر لوولپێچێکی DNA هاوجووتی نوێدا، یەك زنجیرە لە گەردە بنەڕەتییەکە وەرگیراوە. بەڵام زنجیرەکەی دیکە نوێیە. ئەم جۆرە دووهێندبوونە بە **دووهێندبوونی نیوە پارێزراو Semi-conservative replication** ناودەبرێت، چونکە هەر گەردێکی نوێ لە DNA یەك زنجیرەی (یان نیوەی)لە هەردوو زنجیرە DNA ـە بنەڕەتیەکە پاراستووە.

کـەرتـی

3-8

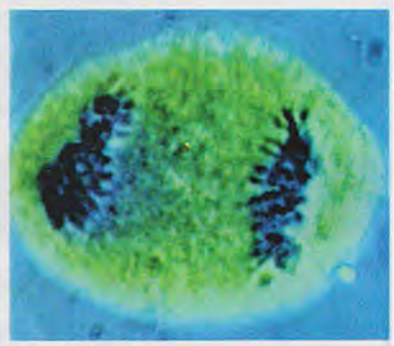
دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ کرداری دووهێندبوونی DNA کورتدەکاتەوە.

● ڕۆڵی ئەنزیمەکان لە دووهێندبوونی DNA دا دیاریدەکات.

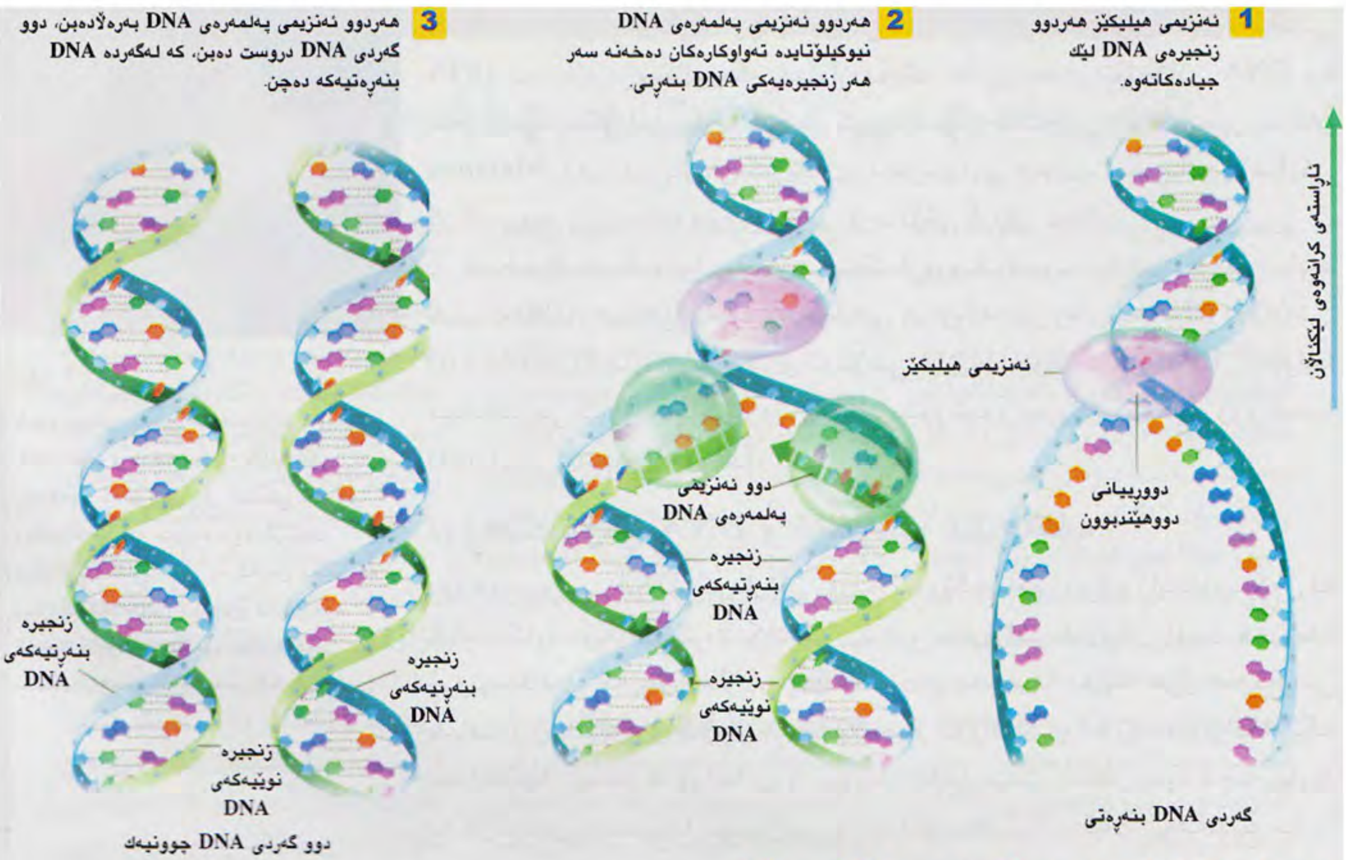
■ ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە چۆن بەجووتەبوونی تفتە نایترۆجینیەکان ئاراستەی دووهێندبوونی DNA دەکەن.

◆ چۆنیەتی ڕاستکردنەوەی هەڵەکان لەکاتی دووهێندبوونی DNA وەسفدەکات.



شێوە 8-8

بەر لە دابەشبوونی خانە، DNA لەبەری دەگیرێتەوە لەڕێی کردارێکەوە کە پێیدەڵێن دووهێندبوونی DNA. یەك دانە لەهەر کرۆمۆسۆمێك بۆ هەرخانەیەکی نوێ دەگوازرێتەوە. لەم وێنە فۆتۆگرافیەدا، کرۆمۆسۆمەکان کە «لەشێوەی چیلکەی شیندا لەهەر لایەکی خانەکەدا دیارن» لە قۆناغی جیابوونەوەدان لەماوەی دابەشبوونی خانەدا.



شێوە 9-8
هەنگاوەکانی دووهێندبوونی DNA .

ڕووداوەکان لە دووڕیانی دووهێندبووندا

DNA بە ئاراستەی جیاواز لەهەر زنجیرەیەکدا دروست دەبێت. هەروەکو تیراساکان ئاماژەیان بۆ کردووە لەتەنیشتی دووڕییانی دووهێندبووندا. لەهەنگاوی 2 لە شێوەی 9-8 دا لەوکاتەی دووڕییانی دووهێندبوون لەسەر DNA بنەڕەتیدا دەگوازرێتەوە، کرداری دروستبوونی تاکە زنجیرەیەك شانبەشان لەگەڵ جووڵەی دووڕییانی دووهێندبووندا ڕوودەدات. بەڵام ئەو دروستبوونەی کە لە زنجیرەکەی دیکەدا ڕوودەدات بە ئاراستەی پێچەوانە دەڕوات، دوور لە دووڕییانی دووهێندبوونەوە. بەمەش کەلێن لەو زنجیرەیەدا بەجێدەهێڵێت کە تازە دروستبوونی تەواو بووە، دواتر ئەنزیمێك کەلێنەکان پێکەوە دەبەستێتەوە پێی دەڵێن ئەنزیمی بەستەری DNA، *DNA Ligase* .

هەڵەکان لە دووهێندبوونی DNA دا

کرداری دووهێندبوونی DNA، ئاسایی بەشێوەیەکی زۆر ورد بەجێدێت، نزیکەی تەنها یەك هەڵە، لەکاتی زیادکردنی هەر ملیارێك لە جووتە نیوکلیۆتایدەکاندا ڕوودەدات. هۆی بەدیهاتنی ئەو وردەکارییە چییە؟ ئەنزیمەکانی پەلمەرەی DNA فرمانی چاکسازییان هەیە، ڕادەبن بەوردبینی لە خوێندنەوەی DNA بەهەمان ئەو ڕێگایەی کە هاوەڵێکت بەکاری دەهێنێت بۆوردبینی کاغەزی کاری خوێندکارێك بۆ گەڕان بەدوای هەڵەکانی بەحنجەکردن «هەڵەچنین»، بۆ نموونە ئەگەر ئەدینین لەگەڵ سایتۆسین پێکەوە جووت بن لەجیاتی ثایمین، ئەوە ئەنزیمەکانی پەلمەرە لەوانەیە هەڵەکە چاکبکنەوە بەلابردنی ئەو سایتۆسینەی کە بەهەڵە زیادکرابوو، و گۆڕینەوەی بە ثایمین.

کاتێك هەڵەکان لەکرداری دووهێندبوونی DNA دا ڕوودەدەن، ڕیزبەندی تفتەکانی DNA یە تازە دروستبووەکە جیاواز دەبێت لە ڕیزبەندی تفتەکانی DNA یە بنەڕەتیەکە. بەگۆڕانی ڕیزبەندی نیوکلیوتایدەکان لەگەردی DNA دەڵێن **بازدان** **Mutation** . لەوانەیە بازدان کاریگەری مەترسیداری هەبێت، لە فرمانی بۆهێڵێکی گرنگ، وەبەدوایدا ببێتە هۆی تێکدانی فرمانێکی گرنگی خانە.

هەندێك هەڵە ناتوانرێت چاکسازی بکرێت، سەرەڕای ئەوەش ماددە کیمیاییەکان و تیشکی سەروو وەنەوشەیی هاتوولە خۆر زیان بە DNA دەگەیەنن. لەوانەیەهەندێك بازدان ببنە هۆی نەخۆشی شێرپەنجە وەك شێوەی 8-10 . بەدوایدا میکانیزمی کارا لە چاکسازی DNA ی تووشبوو بەزیان گرنگی زۆری هەیە لەمانەوەی زیندەوەر لە ژیاندا.



شێوە 8-10

شێرپەنجەی پێست لەوانەیە لە بازدانێکی DNA ـەوە پەیدابببێت، لە خانەیەکی پێستەوە کە بڕێکی زۆر تیشکی سەروو وەنەوشەیی لە خۆرەوە وەرگرتبێت. دەتوانرێت کاریگەری بەرکەوتن بەتیشکە زیان بەخشەکانی دەرچوو لەخۆرەوە کەمبکرێتەوە، لەڕێگەی بەکارهێنانی ئامادەکراوێکی خۆپاراستن لە خۆر.

دووهێندبوونی DNA و نەخۆشی شێرپەنجە

دووهێندبوونی DNA کردارێکی وردە، لە ڕێگەیەوە بۆماوە زانیارییەکان لە خانەیەکەوە بۆخانەیەکی دیکەدەگوازرێنەوە بەدرێژایی هەزاران وەچە. هەروەها ڕوونیدەکاتەوە کە چۆن بازدان پەیدا دەبێت و بەدواییدا دەبێتە هۆی دەرکەوتنی خانە و زیندەوەری گۆڕاو. هەندێك جار گۆڕانەکان لە زیندەوەراندا ڕێگە بەمانەوەیان دەدەن لە ژیاندا و زۆربوونیان بەشێوەیەکی باشتر، بۆیە هەمە جۆریێ لە کۆمەڵەی زیندەییدا بەدرێژایی چەند نەوەیەك زیاددەکات. لەهەندێك جاردا لەوانەیە بازدانی ناپەسەند ببێتە هۆی نەخۆشی وەك: شێرپەنجە، بۆ نموونە لەوانەیە ئەو بازدانانەی کە تووشی ئەو بۆهێڵانە دەبن کە دەستدەگرن بەسەر چۆنیەتی دابەشبوونی خانەدا، ببنە هۆی دروستکردنی توێپەلە خانەیەکی ناسروشتی کە پێیدەڵێن لوو *Tumor*، لێکۆڵینەوەی دووهێندبوونی DNA، ڕێگەیەکی دڵخۆشکەرە بۆ تێگەیشتن و چارەسەرکردنی جۆرە جیاوازەکانی شێرپەنجە لەمرۆڤدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 8-3

1. وەسفی ئەوە بکە کە لە دووڕییانی دووهێندبوونی DNA چی ڕوودەدات لەکاتی دووهێندبووندا.
2. ڕۆڵی ئەنزیمی هیلیکێز و ئەنزیمی پەلمەرەی DNA لەکاتی دووهێندبوونی DNA دا چیین؟
3. بۆچی دووهێندبوونی DNA بەکرداری نیوە پارێزراو دادەنرێت؟
4. چۆن چاکسازی هەڵەکانی دووهێندبوون دەکرێت؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. بۆچی دوو ئەنزیمی پەلمەرەی DNA لە هەر دووڕییانێکی دووهێندبوودا هەیە؟
6. گرنگی ئەنزیمەکانی چاکسازی DNA چیین، لە هێشتنەوەی زیندەوەر لە ژیاندا؟
7. ئایا ئەو بازدانەی کە لەکاتی دروستبوونی هێلکەخانە یان تۆودا ڕوودەدات، گرنگی زیاترە لەو بازدانەی کە لەلەشە خانەیەکدا ڕوودەدات؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.

شێرپەنجەی پێست و چاکسازی DNA

هەندێك جار چاکسازی ئەو هەڵانە ناکرێن کە لەکاتی دووهێندبوونی DNA دا بەهۆی ئەنزیمەکانی چاکسازی DNA ەوە ڕوودەدەن. لەوانەیە ئەو هەڵانەی کە چاکسازی نەکراوە ببنە هۆی ڕوودانی بازدان. لەوانەیە نەخۆشی شێرپەنجە پەیدابببێت لەکاتی ڕوودانی بازدان لەو بۆ هێڵانەی کە کۆنترۆڵی دابەش بوون و گەشەی خانە دەکەن. زاناکان بەهیوان بە پەرەسەندنی چارەسەرکردنەکان بگەن، بۆ جۆرە جیاوازەکانی نەخۆشی شێرپەنجە و تەنانەت چاکبوونەوەشیان، لەڕێی لێکۆڵینەوەی دووهێندبوونی DNA و چاکسازییەکەی.

تیشکی سەروو وەنەوشەیی و شێرپەنجەی پێست

تیشکی سەروو وەنەوشەیی، بەشی هەرەزۆری وزەی تیشکی خۆر و، هۆی سەرەکی بازدانەکانە، کە دەبنە هۆی نەخۆشی شێرپەنجەی پێست، شێرپەنجەی پێست، باوترین جۆرەکانی شێرپەنجەیە لە زۆر وڵاتاندا. کاتێك تیشکی سەروو وەنەوشەیی دەگاتە DNA ناو خانەی پێست لەوانەیە تفتەکانی سایمینی هاوسێی سەر هەمان زنجیرە پێکەوە ببەسترێن بەهۆی بەندی هاوبەش، هەروەکو لە شێوەی خوارەوەدا. ئاسایی جووتە سایمینە پێکەوە بەستراوەکان دەناسرێنەوە، بەهۆی ئەو ئەنزیمانەی کە بەدرێژایی زنجیرەی DNA دەجووڵێن، چونکە جووتە ثایمین دەبنە هۆی ڕوودانی گرێ (پێچۆکە) Kink وەك لەشێوەی خوارەوە. لەوانەیە ئەو جووتە سایمینانەی کە چاکسازی نەکراون، لەکاتی دووهێندبوونی DNA دا، ببنە هۆی بازدان لەو بۆهێلانەی کە دەستدەگرن بەسەر دابەشبوونی خانەدا، دەکرێت بازدان خانەیەکی پێست بکاتە خانەیەکی شێر پەنجەیی.

ئەنزیمەکانی چاکسازی DNA و چارەسەرکردنی شێرپەنجەی پێست

هەندێك زیندەوەر تووشی شێرپەنجەی پێست نابن. یەکێك لە هۆیەکان بوونی ئەنزیمێکی چاکسازی DNA ـە لەو زیندەوەرانەدا کە پێی دەڵێن ئەنزیمی فۆتۆلاییز *Photolyase* کە بەهۆی ڕۆشنایی چالاك دەبێت، دەتوانێت ئەو جووتە سایمینە چاکسازی بکات کە لەتیشکی سەروو وەنەوشەییەوە پەیدا دەبێت. خانەکانی پێستی مرۆڤیش دەتوانن ئەو جووتە سایمینانە چاکبکەنەوە کە لە کاریگەری تیشکی سەروو وەنەوشەییەوە پەیدابوون، لە ڕێگەی کردارێکی ئاڵۆزەوە پێدەڵێن چاکسازی ڕیشەکێشان *Excision repair* ، کە تێدا ئەنزیمی دیکە بەشداری دەکەن، بەڵام ئەنزیمی فۆتۆلایز میکانیزمێکی ڕاستەوخۆ و کاراتر بەکاردێنێت لە چاکسازی ڕیشەکێشان. زاناکان ئامادەکراوێکیان پەرەپێدا بۆ خۆپاراستن لە خۆر. کە ئەنزیمی فۆتۆلایزی تێدایە، بە ئامانجی چاکسازی ئەو زیانانەی کە بە DNA گەیشتوون لە ئەنجامی تیشکی سەروو وەنەوشەیی، کاتێك کەسێك تووشی سووتان بەتیشکی خۆر دەبێت. هەندێك لێکۆڵەر هەوڵدان بۆ بەکارهێنانی چارەسەرکردنی بۆهێڵی *Gene therapy* پەسەند دەکەن، ئەویش بە دانانی بۆهێڵی بەرپرس لە بەرهەمهێنانی ئەنزیمی فۆتۆلایز، لەلەشی ئەو کەسانەی هەڕەشەی مەترسی تووشبوون بە شێرپەنجەی پێستیان لێدەکرێت. چارەسەرکردنی بۆهێڵی تەکنیك کارییە، لەڕێیەوە لابردنی بۆهێڵی تووشبوو بەتێکچوون دەکرێت، وە بۆ هێڵێکی ساغ دەخرێتە شوێنیەوە. لەوانەیە ئەو لێکۆڵینەوانەی کە ئێستا دەربارەی ئەنزیمەکانی چاکسازی DNA دەکرێن، یارمەتی پەرەپێدانی چارەسەرکردنی بۆهێڵی و پەرەپێدانی جۆرەکانی دیکەی چارەسەرکردنی نەخۆشی شێرپەنجە لە مرۆڤدا بدەن.



لەوانەیە ئەو زیانەی کە بە DNA دەگات و چاکسازی بۆناکرێت، قەدەغەی لەبەرگرتنەوەی دروستی DNA بکات و دەبێتە هۆی پەیدابوونی بازدان. یەکێك لە نموونەکان لەسەر زیانی گەیەنراو بە DNA، بریتیە لە هاوبەشە بەندی نێوان دوو تفتی ثایمین کە دەبێتە هۆی پێکهێنانی جووتە ثایمین

4-8

دروستبوونی پرۆتینەکان

سیفەتەکان وەکو ڕەنگی موو، بەزۆری لەلایەن بۆماوە هۆکارەکانەوە دیاریدەکرێن. بەڵام چۆن بۆ ماوەی ئەلیلیك لە بۆهێڵێکی دیاریکراودا دەتوانێت ببێتە هۆی دەرخستنی ڕەنگێکی دیاریکراو لەمووداا؟ پێکهاتەی DNA، یارمەتی لێکدانەوەی چۆنییەتی کاری بۆهێڵەکان دەدات، لە دروستبوونی پرۆتینەکاندا، کە سیفەتەکان لە زیندەوەراندا دیاریدەکەن.

گواستنەوەی بۆماوە زانیارییەکان

بۆهێڵ پارچەیەکی DNA یە لە کرۆمۆسۆمدا بەرپرسیارە لە سیفەتێکی بۆماوەیی. بۆ نموونە، ئەو بۆهێڵەی لە خانەکانی سەلکی موودا هەیە، ڕەنگی مووی کەسەکە دیاریدەکات. ئەم بۆهێڵە کرداری دروستبوونی پرۆتینێك، کە پێی دەڵێن میلانین *Melanin* (بۆیەیە) ئاراستە دەکات لە خانەکانی سەلکی موودا، لەڕێی ناوەندێك ئەویش **ڕایبۆزە ناووکە ترشە Ribonucleic acid** یان **RNA** .

کرداری دروستبوونی پرۆتین دوو هەنگاوی سەرەکی دەگرێتەوە: کرداری لەبەرگرتنەوە و کرداری وەرگێران. لەماوەی کرداری **لەبەرگرتنەوەدا Transcription** ، DNA وەك قاڵب کاردەکات بۆ دروستبوونی RNA. لە **وەرگێڕاندا Translation** بەرهەمهێنانی پرۆتین لەلایەن RNA ئاراستە دەکرێت. کرداری بەرهەمهێنانی پرۆتینەکان بەندە لەسەر ئەو زانیاریانەی کە لە DNA دا هەن وە RNA جێبەجێیان دەکات بەمەش دەڵێن **دروستبوونی پرۆتین Protein synthesis** ، یان بۆهێڵە دەربڕین **Gene expression** ئەم چەمکە سەرەکییە دەتوانین بەم شێوەیە دەربڕین: DNA ← RNA ← پرۆتین. شێوەی 8-11. گواستنەوەی بۆماوە زانیارییەکان لەخانەی ناووك ڕاستەقینەدا کورت دەکاتەوە. پرۆتینەکان بەکاری گرنگ هەڵدەستن لە خانەکاندا، وەکو پاراستنی لەش لە تووشبوون بەنەخۆشییە درمەکان و گواستنەوەی ئۆکسجین لە خرۆکە سوورەکاندا.

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ گواستنەوەی بۆماوە زانیارییەکان لە خانەکاندا لە DNA وە بۆ پرۆتین کورتدەکاتەوە.

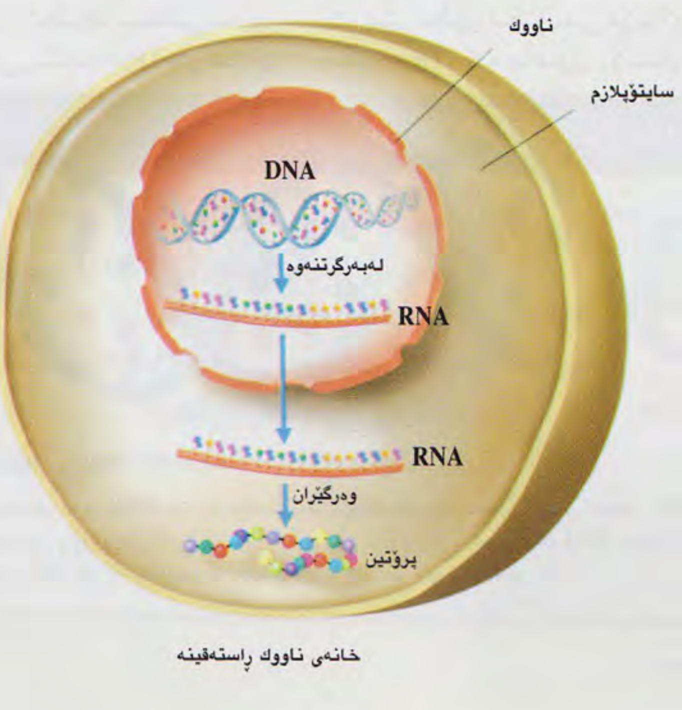
● بەراورد لەنێوان پێکهاتەی RNA و DNA دا دەکات.

■ کرداری لەبەرگرتنەوە کورت دەکاتەوە.

◆ گرنگی بۆماوە پەڕلە وەسفدەکات.

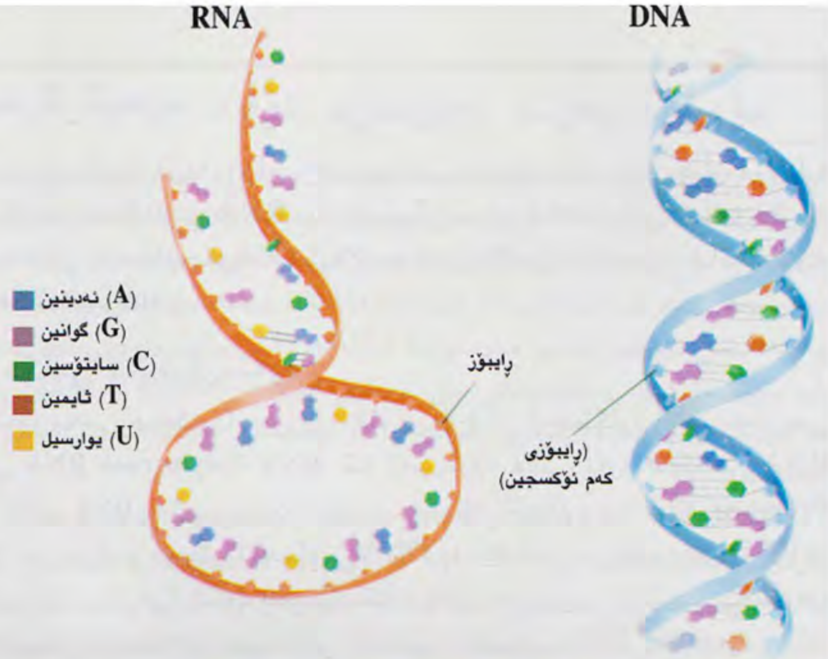
▲ بەراورد لەنێوان ڕۆڵی mRNA و rRNA و tRNA ، لەکرداری وەرگێراندا دەکات.

● گرنگی جینۆمیی مرۆڤی دیاری دەکات.

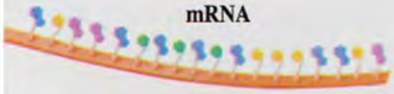


شێوە 8-11

کورتەی کرداری دروستبوونی پرۆتین لەخانەدا



شێوە 12-8
پێکهاتەی RNA لە پێکهاتەی DNA جیاوازە. هەریەکە لە جۆرە جیاوازە سەرەکییەکانی RNA – mRNA ، tRNA ، rRNA – ڕۆڵێکی جیاواز دەبینن لەماوەی دروستبوونی پرۆتینندا.







شێوە 13-8
هەریەك لە سێ جۆرەکەی RNA، لەڕووی پێکهاتەوە لەیەکتری جیاوازن. RNA ی نێردراو (mRNA) وەك زنجیرەیەکی تاڕادەیەك ڕاست وێنە دەکرێت. RNA رایبۆسۆمی (rRNA) وەك بەشێك لە پێکهاتەی رایبۆسۆم دیارە. RNA گوێزەرەوە (tRNA) بەپێکهاتەیەکی دوو لادەردەکەوێت. ئاسایی نیشاندەدرێت تەنها بە دەرخستنی سێ لە نیوکلیۆتایدەکانی.

پێکهاتەی RNA و فرمانەکەی

RNA وەکو DNA ناووکە ترشە، لە نیوکلیۆتایدەکان پێکدێت، بەڵام پێکهاتەی RNA لەپێکهاتەی DNA لە چوار ڕووەوە جیاوازە. شێوەی 8-12 . یەکەم، RNA شەکری **رایبۆزی Ribose** ی تێدایە نەك شەکری رایبۆزی کەم ئۆکسجینی، کە لە DNA دا هەیە. دووەم، RNA تفتی نایترۆجینی *یۆراسیل Uracil* ی تێدایە، لەجیاتی تفتە نایترۆجینیی ثایمین کە لە DNA دا هەیە. سێیەم، ئاسایی RNA یەك زنجیرەیە نەك دوو زنجیرە، وەکو DNA، بەڵام هەندێك ناوچە لەناو گەردی RNA تاکە زنجیرەیی دەنوشتێتەوە، بۆ پێکهێنانی بەشی دوو زنجیرەیی. لەناوچەکانی دوو زنجیرەییدا، گوانین بە سایتۆسینەوە بەند دەبێت، یۆراسیلیش بە ئەدینینەوە بەند دەبێت. چوارەم، RNA ئاسایی زۆر کورتترە لە DNA (درێژییەکەی دەگاتە نزیکەی یەك بۆهێڵ) لەکاتێکدا ئاسایی گەردی DNA درێژترە و سەدان یان هەزاران بۆهێڵی تێدایە.

جۆرەکانی RNA

لەخانەکاندا سێ جۆری سەرەکی RNA هەن، شێوەی 8-13 . هەر جۆرێك لە RNA ڕۆڵی جیاواز دەبینێت لە دروستبوونی پرۆتینندا. جۆری یەکەم، کە **RNA نێردراوە Messenger RNA (mRNA)** ، کە RNA تاکە زنجیرەیە بۆماوە زانیارییەکان لە بۆهێڵێکی دیاریکراو دەگوازێتەوە بۆ دروستبوونی پرۆتینێکی دیاریکراو. لەخانە ناووك ڕاستەقینەکاندا، mRNA نامەی بۆماوەیی لە DNA کە لەناووکدا هەیە دەگوازێتەوە بۆ رایبۆسۆمەکان کە لە سایتۆسۆڵدا هەن. جۆری دووەم ئەویش **RNA رایبۆسۆمی (rRNA)** یە **Ribosomal RNA**، کە بەشێکە لە پێکهاتەی رایبۆسۆمەکان. رایبۆسۆمەکانیش ئەندامۆچکەن لەخانەدا کە پرۆتین دروست دەکەن. رایبۆسۆمەکان لە rRNA و ژمارەیەك لە پرۆتینەکان پێکهاتوون. شێوەی 8-13. جۆری سێیەم کە **RNA گوێزەرەوە (tRNA)** یە **Transfer RNA** ترشە ئەمینییەکان بۆ رایبۆسۆم دەگوازێتەوە بۆ دروستبوونی پرۆتین. tRNA بەتەواوی لە نیوکلیۆتایدی بەیەکەوە بەستراو پێکهاتووە، لەگەڵ ئەمەشدا تەنها سێ لەوان دەرخراون لەشێوەی 8-13 دا.

لەبەرگرتنەوە

لەبەرگرتنەوە کردارێکە تێیدا بۆماوە زانیارییەکان و لە بۆهێڵێکی دیاریکراو، دووبارە دەنووسرێنەوە لە گەردی RNA دا. لەبەرگرتنەوە لە ناووکی خانە ناووک ڕاستەقینەکان و لە ناوچەی سایتۆپلازمدا کە DNAی تێدایە، لە خانە ناووک سەرەتاییەکاندا ڕوودەدات.

هەنگاوەکانی لەبەرگرتنەوە

لەبەرگرتنەوە بەسێ هەنگاودا دەڕوات، شێوەی 8-14 . لەهەنگاوی **1** ، **ئەنزیمی پەلمەرەی RNA Polymerase RNA**، کە ئەنزیمێکە هانی بەرهەمهێنانی RNA دەدات لە قاڵبی DNA بەند دەبێت بە شوێنی دەستپێك. **شوێنی دەستپێك Promoter** ڕیزبەندی دیاریکراوی نیوکلیۆتایدەکانی DNA یە، کە ئەنزیمی پەلمەرەی RNA ی پێوە بەنددەبێت و لەبەرگرتنەوە دەستپێدەکات پاش بەندبوونی ئەنزیمی پەلمەرەی RNA بەشوێنی دەسپێکەوە. پێچەکانی هەردوو زنجیرەی DNA دەکرێنەوە و لێك جیادەبنەوە.

لەهەنگاوی **2** دا ئەنزیمی پەڵمەرەی RNA ، نیوکلیۆتایدە سەربەستەکانی RNA دەخاتە پاڵ ئەو نیوکلیۆتایدانەی کە لە سەر یەکێك لە دوو زنجیرەکەی DNA دا هەن. ئەو زنجیرەیەی لەمەوە پەیدا دەبێت بریتییە لە گەردی RNA دا. هەروەکو لە دوو هێندبوونی DNA دا بەجووتە بوونی تفتە نایترۆجینییە تەواوکارەکان، ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان لە RNA نوێ ی پەیدابوو دیاریدەکەن. بۆ نموونە ئەگەر ڕیزبەندی تفتەکان لە زنجیرەیەکی DNA دا ATCGAC بێت ئەوا ڕیزبەندی تفتەکان لە زنجیرەی RNA دەبێتە UAGCUG دەبێت. بەپێچەوانەی دووهێندبوونی DNA، لەبەرگرتنەوە تەنها ناوچەیەکی دیاریکراو (بۆهێڵێك) لە یەکێك لەدوو زنجیرەی DNA وەك قاڵب بەکاردێنێت. لەوکاتەی ئەنزیمی پەلمەرەی RNA ئەم ناوچەیە بەجێدەهێڵێت. هەردوو زنجیرەی DNA سەر لەنوێ لەیەکتر دەئاڵێنەوە.

لەماوەی هەنگاوی **3** ئەنزیمی پەلمەرەی RNA دەگاتە **نیشانەی کۆتایی هاتن Termination signal**، ئەمەش ڕیزبەندی دیاریکراوی نیوکلیۆتایدەکانە کۆتایی بۆهێڵێکی دیاریکراو دیاریدەکات. لەکاتی گەیشتن بەم نیشانە وەستانە، ئەنزیمی پەلمەرەی RNA هەریەکە RNA نوێ پەیدابووەکە و DNA بەرەڵادەکات و لەوانەیە ئەو RNA کە لەکاتی لەبەرگرتنەوەکە پەیدابووە، mRNA یان tRNA یان rRNA بێت. ئیستاش RNA یە پەیدابووەکە دەتوانێت فرمانی خۆی لەخانەکەدا بەجێبێنێت، هەروەها ئەنزیمی پەڵمەرەی RNA دەتوانێت بۆهێڵێکی دیکە لەبەربگرێتەوە.

1 ئەنزیمی پەڵمەرەی RNA بەشوێنی دەسپێك لە بۆهێڵێکی دیاریکراودا بەند دەبێت. لێکئاڵانی هەردوو زنجیرەی DNA دەکرێتەوە و لێك جیادەبنەوە

2 نیوکلیۆتایدەکانی RNA ی تەواوکەر زیاد دەکرێن و لەنێوان خۆیاندا پێکەوە دەبەسترێن.

3 کاتێك ئەنزیمی پەلمەرەی RNA دەگاتە نیشانەی کۆتاییهاتن لە DNA دا، ئەوا ئەنزیمەکە DNA و RNA نوێ پەیدابوو بەرەڵا دەکات.



ڕەگی وشە و سەرچاوەکەی

لەبەرگرتنەوە

Transcription

لە لاتینیدا scribere واتای «نووسین»ـە، و trans واتای «لەڕێیەوە».

شێوە 8-14

لەکاتی لەبەرگرتنەوەدا ئەنزیمی پەڵمەرەی RNA، یەکێك لەدوو زنجیرەکە دەخوێنێتەوە، واتا قاڵب. ئەو ئەنزیمە نیوکلیوتایدەکانی RNA تەواوکەر زیاد دەکات، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرهەمهێنانی زنجیرەی RNA .

بۆماوە پەڕلە «بۆماوە کۆد»

لەکرداری وەرگێڕاندا، ترشە ئەمینییەکان بەپێی زانیارییەکانی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی mRNA ڕیزدەبن. **بۆماوە پەڕلە Genetic code** ئەو زاراوەیە کە ئاماژە بۆ ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکانی mRNA دەکات. کە ڕیزبەندی ترشە ئەمینیەکان لەو پرۆتینانەی لە ڕاییۆسۆمەکاندا دروستدەبن دیاریدەکات. لە بۆماوە پەڕلەدا سێ نیوکلیۆتایدی هاوسێ لە mRNA دا ترشێکی ئەمینی دیاریدەکەن لە فرە پێپتیددا، هەر ڕیزبەندیەکی سێ نیوکلیۆتایدی لە mRNA دا، ترشێکی ئەمینی دیاریدەکات یان ئاماژەیە بۆ دەستپێك، یان وەستانی وەرگێڕانە پێی دەڵێن **کۆدۆن** **Codon** .

خشتەی 8-1 کە 64 کۆدۆنەکانی mRNA و ئەو ترشە ئەمینیانەی کە ئەو کۆدۆنانەدیاریدەکەن ڕووندەکاتەوە. لە زۆربەی زیندەوەراندا. بۆنموونە کۆدۆنی *GCU* ترشە ئەمینی ئەلانین *Alanine* لە بۆماوە پەڕلەدا دیاریدەکات. وەرگێڕانی کۆدۆنەکان بۆ ترشە ئەمینییەکان بەهەمان ڕێگە دەبێت لە هەموو زیندەوەراندا.

هەندێك لە ترشە ئەمینییەکان، بەهۆی دوو کۆدۆنی جیاواز یان زیاتر دیاریدەکرێن، خشتەی 8-1 . کۆدۆنەکان زۆر جار تەنها لە یەك نیوکلیۆتاید لەگەڵ یەکدا جیاوازن، بەڵام یەك کۆدۆن هەرگیز لە یەك ترشی ئەمینی زیاتر دیاریناکات. کۆدۆنێکی تایبەت هەیە کە AUG یە وەکو کۆدۆنی دەستپێك کاردەکات. **کۆدۆنی دەستپێك** *Start codon* ، ڕیزبەندی دیاریکراوی نیوکلیۆتایدەکانە لە mRNA دا، ئاماژە بۆ ئەو شوێنە دەکات کە پێویستە لەوێدا وەرگێڕان دەستپێبکات. کۆدۆنی دەستپێك ترشە ئەمینی مثیۆنین دیاریدەکات. هەندێك ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان لە mRNA دا (UAA ،UAG ،UGA) کە پێیان دەڵێن *وەستانە کۆدۆنەکان* *Stop codons* ، ترشە ئەمینیەکان دیارینـاکەن، بەڵکو ئاماژەن بە کۆتایی وەرگێڕان.

خشتەی 1-8 کۆدۆنەکان لە mRNA دا

تفتی یەکەم	تفتی دووەم: U		تفتی دووەم: C		تفتی دووەم: A		تفتی دووەم: G		تفتی سێیەم
U	UUU	فنیل ئەلانین	UCU	سیرین	UAU	تایرۆسین	UGU	سستین	U
	UUC	فنیل ئەلانین	UCC	سیرین	UAC	تایرۆسین	UGC	سستین	C
	UUA	لیوسین	UCA	سیرین	UAA	وەستان	UGA	وەستان	A
	UUG	لیوسین	UCG	سیرین	UAG	وەستان	UGG	تریبتۆفان	G
C	CUU	لیوسین	CCU	پرۆلین	CAU	هیستیدین	CGU	ئەرگنین	U
	CUC	لیوسین	CCC	پرۆلین	CAC	هیستیدین	CGC	ئەرگنین	C
	CUA	لیوسین	CCA	پرۆلین	CAA	گلوتامین	CGA	ئەرگنین	A
	CUG	لیوسین	CCG	پرۆلین	CAG	گلوتامین	CGG	ئەرگنین	G
A	AUU	ئایزۆلیسین	ACU	سریۆنین	AAU	ئەسپرجین	AGU	سیرین	U
	AUC	ئایزۆلیسین	ACC	سریۆنین	AAC	ئەسپرجین	AGC	سیرین	C
	AUA	ئایزۆلیسین	ACA	سریۆنین	AAA	لایسین	AGA	ئەرگنین	A
	AUG	میسۆینن (دەستپێك)	ACG	سریۆنین	AAG	لایسین	AGG	ئەرگنین	G
G	GUU	ڤالین	GCU	ئەلانین	GAU	ترشی ئەسپارتیك	GGU	گلایسین	U
	GUC	ڤالین	GCC	ئەلانین	GAC	ترشی ئەسپارتیك	GGC	گلایسین	C
	GUA	ڤالین	GCA	ئەلانین	GAA	ترشی گلوتامیك	GGA	گلایسین	A
	GUG	ڤالین	GCG	ئەلانین	GAG	ترشی گلوتامیك	GGG	گلایسین	G

وەرگێران

هەرچەندە کە زانیاری تایبەت بۆ دروستبوونی پرۆتینێکی دیاریکراو لە DNA ـەوە لەبەر دەگیرێتەوە بۆ mRNA ، لەگەڵ ئەوەشدا هەرسێ جۆرە سەرەکیەکەی RNA هەموویان بەشداری لە وەرگێڕانەکەدا دەکەن، واتە لە دروستبوونی پرۆتیندا.

پێکهاتەی پرۆتین

هەر پرۆتینێك لە فرە پیپتیدێك یان زیاتر پێکدێت. فرە پیپتیدەکان، زنجیرەی ترشە ئەمینیەکانن، بە پیپتیدە بەندەکان بەیەکەوە بەستراون. لە پرۆتینەکانی زیندەوەراندا 20 ترشی ئەمینی جیاواز هەن، وە زنجیرەی فرە پیپتید، لە سەدان یان هەزاران لەو 20 ترشە ئەمینیە جیاوازانە پێکدێت، کە ڕێکخستراون بەپێی ڕیزبەندی تایبەت بەهەر پرۆتینێك. ڕیزبەندی ترشە ئەمینیەکان چۆنیەتی چەمانەوە و لێکئالانی فرە پیپتیدەکان دیاریدەکەن بۆپێکهێنانی پێکهاتەیەکی سێ دووری لە پرۆتیندا. بۆیە شێوەی پرۆتین کاریگەرییەکی گرنگی لە فرمانەکەیدا هەیە.

هەنگاوەکانی وەرگێڕان

کرداری وەرگێڕان لەکاتی دروستبوونی فرە پیپتیدەکان پێنج هەنگاو دەگرێتە وە لە کە شێوەی 8-15 ڕوونیدەکاتەوە.

هەنگاوی 1 – **دەستپێك**، هەردوو یەکەی پێکهاتنی ڕایبۆسۆم و tRNA و mRNA لەگەڵ یەکتردا دەبەسترێن. لەسەرەتادا ئەنزیمی دیاریکراو ترشە ئەمینیەکی دیاریکراو بەلایەکی گەردی tRNA ـەوە دەبەسترێت. بەپێی بۆماوە پەڕلەکە بەڵام لایەکەی دیکەی tRNA دژە **کۆدۆن Anticodon** ی تێدایە واتا سێ نیوکلیۆتایدی tRNA تەواوکەر بۆ ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان لە کۆدۆنی mRNA دا. ناووکە ترشی tRNA کە لە لایەکیەوە ترشی ئەمینی مثیۆنین هەڵدەگرێت لەلاکەی دیکەوە دژە کۆدۆنی UAC هەڵدەگرێت، کە لەگەڵ کۆدۆنی دەستپێك AUG دەبەسترێت لە mRNA دا. یەکەم ترشی ئەمینی لە هەر فرە پیپتدێکدا نزیکە، مسیۆنین بێت، بەڵام ئەم ترشە ئەمینیە لەوانەیە لەداهاتوودا لاببرێت.

هەنگاوی 2 – **درێژبوونەوە**، ترشە ئەمینیەکان لە زنجیرەی فرە پیپتیدا بەیەکەوە یەك بەدوای یەك دەبەسترێن. ئەو دژە کۆدۆنەی لە tRNA دایە کە ترشە ئەمینی گونجاو هەڵدەگرێت، لەگەڵ دووەم کۆدۆنی mRNA جووت دەبێت. پاشان ڕایبۆسۆم مسیۆنین لە tRNA یەکەم جیادەکاتەوە، وە پیپتیدە بەند لەنێوان میسیۆنین و ترشە ئەمینی دووەم پێکدێت. پاشان tRNA یەکەم، ڕایبۆسۆم بەجێدەهێڵێت و ڕایبۆسۆمیش بە درێژایی mRNA دا ماوەی یەك کۆدۆن پێشدەکەوێت.

هەنگاوی 3 – **بەردەوامی درێژبوونەوە**، کاتێك کە ڕایبۆسۆم بە درێژایی mRNA بەرەوپێش دەچێت، زنجیرەی فرە پیپتیدیش گەشەکردنی بەردەوام دەبێت. tRNA یەکی نوێ ترشێکی ئەمینی هەڵگرتووە دەچێتە ڕایبۆسۆمەوە بۆ کۆدۆنی دادێت لە mRNA . زنجیرە فرەپیپتیدە گەشەکردووەکە لە tRNA وە دەگوازرێتەوە بۆ ئەو ترشە ئەمینیەی کە tRNA ی دادێت هەڵیدەگرێت. بەستنی ترشە ئەمینیەکان بە زنجیرەی فرە پیپتیدەوە بەردەوام دەبێت، یەك بەدوای یەك هەتا ڕایبۆسۆم دەگاتە وەستانە کۆدۆن.

> **کردەچالاکی خێرا**
>
> **بەراورد لەنێوان جۆرەکانی RNA دا**
>
> **کەرستەکان:** کاغەز، پێنوسی دار.
>
> **بەجێهێنان**
> خشتەیەك دابنێ بۆ بەراورد کردنی جۆرە جیاوازەکانی RNA، لەگەڵ وەسفی پێکهاتە و فرمانی هەر جۆرێکدا.
>
> **شیکردنەوە:** کام لە جۆرەکانی RNA لە پێکهاتەدا چوونیەکن؟ چی ڕوودەدا ئەگەر یەکێك لە جۆرەکانی RNA نەبوایە؟

هەنگاوی 4 - کۆتاییهێنان، کاتێك ڕایبۆسۆم دەگاتە وەستانە کۆدۆن UAA یان UAG یان UGA ، لەسەر زنجیرەی mRNA. ئەو زنجیرە فرە پیپتیدەی کە درستبووە لە دوا tRNA جیادەبێتەوە. و لە سایتۆپلازمدا بەرەڵلا دەبێت. دوا tRNA یش ڕایبۆسۆم بەجێدەهێڵێت.

هەنگاوی 5 - جیابوونەوە، هەردوو یەکەی پێکهاتنی ڕایبۆسۆم لەیەکتری جیادەبنەوە، ڕایبۆسۆمیش لە mRNA دوردەکەوێتەوە. بەم جۆرە کرداری وەرگێران کۆتایدێت لەتوانا دادەبێت وەرگێرانی mRNA ەکە خۆی یان mRNA یەکی دیکە بکرێت.

شێوە 15-8

هەنگاوەکانی وەرگێڕان



چەند ڕایبۆسۆم بەیەکجار وەردەگێڕن

لەبەر ئەوەی رایبۆسۆمێکی نوێ دەست بەوەرگێڕانی mRNA دەکات، یەکسەر رایبۆسۆمەکەی پێشوو لادەکەوێت، وە لەوانەیە چەند ڕایبۆسۆمێك بۆ هەمان mRNA لەبەرگیراوە وەرگێڕان بکەن لەهەمان کاتدا. لەڕاستیدا زیندەوەرە ناووك سەرەتاییەکان ناووکە بەرگیان نییە کە ناووکە ترشی DNA لە ڕایبۆسۆمی ناو سایتۆسۆل جیابکاتەوە، بۆیە لەوانەیە وەرگێڕان پێش کۆتایهاتنی لەبەرگرتنەوە دەستپێبکات، بەڵام لە زیندەوەرە ناووك ڕاستەقینەکاندا ئەوا وەرگێڕانی mRNA ناکرێت هەتا لەبەرگرتنەوە کۆتایی نەیەت.

جینۆمی مرۆیی

لە ساڵانی دوای دۆزینەوەی واتسۆن و کریك بۆ پێکهاتەی DNA ، زانایان هەنگاوی گەورەیان ناوە لە بواری جێبەجێکردنی ئەم زانیارییە، لە زیندەزانی مرۆڤدا. ئێستا ڕیزبەندی هەموو بۆ هێڵەکان بۆ **جینۆم Genome** ی مرۆڤ بەتەواوی زانراوە. زیندەزانان نەهێنی ڕیزبوونی 3.2 ملیار لە جووتە تفتە نایترۆجینیەکانی کرۆمۆسۆمەکانی مرۆڤیان لێکداوەتەوە. جینۆمی مرۆیی زۆرگەورەیە، بەشێوەیەك کە خوێندنەوەی ڕیزبەندی تەواو تێیدا بەدەنگی بەرز نزیکەی دەساڵی پێویستە.

بەڵام ڕکابەری ئێستا بریتییە لە زانینی ئەو زانیاریانەی کە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA بەڕاستی دیاریدەکەن. بەڵام ئێستا بوارێکی نوێی گرنگ هەیە، پێیدەڵێن زیندە *زانیارییەکان Bioinformatics* کە کۆمپیوتەر بەکاردەهێنێت بۆ بەراوردکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA جیاواز. زانایان دەتوانن بە پرۆگرام کردن کۆمپیوتەر بەکاربهێنن بۆ یارمەتیدانیان لە شیکردنەوە و لێکدانەوەی زۆربەی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA و بۆچوونی شوێنی هەبوونی بۆهێڵەکان بە درێژایی DNA.

ئەگەر بزانین لەکوێ و کەی خانەکانی مرۆڤ هەر پرۆتینێك بەکاردەهێنن لە نزیکەی 25,000 بۆهێڵ لە جینۆمی مرۆیی، ئەوا ئەم کارەش پێویست بە بڕێکی زۆر گەورەتر لە شیکردنەوە هەیە. ئەم زانیاریانە گرنگن چونکە زانینی هەر ڕیزبەندیەکی بۆهێڵی، دەستدەگرێتە سەر زیندە فرمانە دیاریکراوەکاندا، کە لەوانەیە لەداهاتوودا بەشداری لە دەستنیشانکردن و چارەسەرکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان و شێرپەنجە و نەخۆشییە درمەکان بکەن، وە خۆپاراستن لێیان. ییی

پێداچوونەوەی کەرتی 4-8

1. چوار ڕووی جیاوازی لەنێوان پێکهاتەی DNA و RNA. بژمێرە.
2. پێکهاتەی هەر جۆرێك لە سێ جۆرەکەی RNA و فرمانەکەیان لەکاتی کرداری وەرگێڕاندا وەسف بکە.
3. بەڕیز. هەنگاوە سەرەکییەکانی لەبەرگرتنەوە بڵێ.
4. بۆماوە پەرلە چییە؟
5. گرنگی دیاریکردنی ڕیزبەندی تەواوی جینۆمی مرۆیی چییە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. ئەو ترشە ئەمینیانە چین؟ کە وەرگێڕانی mRNA بەرهەمیان دێنێت بەم ڕیزبەندیە UAACAAGGAGCAUCC ـە.
7. گرنگی دیاریکردنی هەر زنجیرەیەك لە دوو زنجیرەکەی DNA کە پێویستە وەکو قاڵب لە کاتی لەبەرگرتنەوەدا بەکاربهێنرێت. گفتوگۆبکە.

پێداچوونەوەی بەندی 8

کورتە / زاراوەکان

1-8

- تاقیکردنەوەکانی گریفس توانای گواستنەوەی بۆماوە ماددەی لە خانەیەکی بەکتریاوە بۆ یەکێکی دیکە دەرخست، ئەمەش پێی دەڵێن گۆڕان.
- تاقیکردنەوەکانی ئاڤری دەریانخست کە DNA، ئەو بۆماوە ماددەیە کە زانیارییەکان لە نێوان خانەکانی بەکتریادا دەگوازێتەوە.
- هێرشی و تشیس پشتڕاستیان کردەوە کە DNA بۆماوە ماددەیە نەك پرۆتینەکە.

زاراوەکان

- **گۆڕان** (144) Transformation
- **توندڕەو** (143)Virulent
- **بەکتریاخۆرکە** (145) Bacteriophage

2-8

- واتسۆن و کریك مۆدێلێکیان بۆ DNA دانا.
- DNA، لە دوو زنجیرەی نیوکلیۆتاید پێکدێت، کە هەریەکێکیان بە دەوری ئەوی دیکەیاندا لوولی خواردووە. لەسەر شێوەی لوولپێچی هاوجووت.
- نیوکلیۆتایدی DNA پێکدێت لە شەکری ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی و کۆمەڵەی فۆسفات و یەکێك لەم چوار تفتە نایترۆجینانە: ئەدینین (A)، گوانین (G)، سایتۆسین(C)، و ثایمین(T)
- نیوکلیۆتایدەکان بە هاوبەشە بەند بەدرێژایی هەر زنجیرەیەکی DNA ـەوە بەند دەبن. تفتە نایترۆجینیە تەواوکەرەکان بە هایدرۆجینە بەند پێکەوە بەند دەبن.
- بەندەکانی هایدرۆجینی لەنێوان جووتە تفتە نایترۆجینیە تەواوکارەکاندا C-G و A-T بەیەکەوە بەستنەوەی هەردوو زنجیرەی DNA دابین دەکەن.

زاراوەکان

- **پریمیدین** (148) Pyrimidine
- **پیورین** (148) Purine
- **ڕیزبەندی تفتەکان** (148) Base sequence
- **ڕایبۆزی کەم ئۆکسجین** (147) Deoxyribose
- **جووتە تفتە تەواوکارەکان** (148) Complementary base pair
- **تفتی نایترۆجینی** (147) Nitrogenous base
- **یاسای بەجووتە بوونی تفتەکان** (148) Base-pairing rules
- **نیوکلیۆتاید** (129) Nucleotide

3-8

- دوو هێندبوونی DNA، ئەو کردارەیە کە تێیدا DNA لەخانەدا پێش دابەشبوونی، لەبەری دەگیرێتەوە.
- دووهێندبوون، بەجیابوونەوەی هەردوو زنجیرەی DNA بەهۆی ئەنزیمەکانی هیلیکێز دەستپێدەکات. پاشان ئەنزیمەکانی پەلمەرەی DNA، دوو زنجیرەی نوێ بەرهەمدەهێنن، بەزیادکردنی نیوکلیۆتایدە تەواوکەرەکان بۆ هەر زنجیرەیەکی بنەڕەتی.
- هەر گەردێکی DNA نوێ لە زنجیرە نیوکلیۆتایدێك کە دەگەڕێتەوە بۆ گەردی DNA بنەڕەتی و زنجیرەیەکی دیکەی نوێ پێکدێت.
- بە گۆڕانەکانی DNA دەڵێن بازدان. وردەکاری لە خوێندنەوەی DNA و چاکسازی هەڵەکان، ناهێڵێت هەڵەی زۆر لە دوو هێندبوون ڕوویدات.

زاراوەکان

- **ئەنزیمی هیلیکێز** (150) Helicase
- **ئەنزیمی پەلمەرە DNA** (150) DNA Polymerase
- **دووهێندبوونی DNA** (150) DNA Replication
- **دووهێندبوونی نیوە پارێزراو** (150) Semi-conservative replication
- **دووڕییانی دووهێندبوون** (150) Replication fork
- **بازدان** (152) Mutation

4-8

- دەتوانرێت ئاماژە بکرێت بۆ گواستنەوەی بۆماوە زانیارییەکان بەم شێوەی دادێت: DNA ← RNA ← پرۆتین.
- RNA شەکری ڕایبۆزی تێدایە لەجیاتی ڕایبۆزی کەم ئۆکسجین، و تفتی نایترۆجینی یوراسیلی تێدایە لەجیاتی ثایمین. RNA تاك زنجیرەیە و لە DNA کورتترە.
- لەکاتی لەبەرگرتنەوەدا، DNA وەك قالب کاردەکات بۆ ئاڕاستەکردنی دروستبوونی RNA .
- بۆماوە پەڕلە ترشە ئەمینیەکان لە هەر کۆدۆنێکی mRNA دیاریدەکات.
- mRNA نامەی بۆماوەیی هەڵدەگرێت لە ناووکەوە بۆ سایتۆسۆل، rRNA پێکهێنەری سەرەکییە بۆ ڕایبۆسۆمەکان، وە tRNA ترشە ئەمینیە دیاریکراوەکان، دەگوازرێتەوە کە بەشداری لە بەرهەمهێنانی فرەپیتیدەکان دەکات.

زاراوەکان

- **نیشانەی کۆتاییهاتن** (156) Termination signal
- **ئەنزیمی پەلمەرەی RNA** (156) RNA Polymerase
- **دروستبوونی پرۆتین** (154) Protein synthesis
- **وەرگێڕان** (154) Translation
- **جینۆم** (160) Genome
- **ناووکەترشی ڕایبۆزی** (154) Ribonucleic acid (RNA)
- **ڕایبۆز** (155) Ribose
- **RNA نێردراو** (155) Messenger RNA (mRNA)
- **RNA ڕایبۆسۆمی** (155) Ribosomal RNA (rRNA)
- **RNA گوێزەرەوە** (155) Transfer RNA (tRNA)
- **بۆماوە پەڕلە** (157) Genetic code
- **کۆدۆن** (157) Codon
- **دژە کۆدۆن** (158) Anticodon
- **شوێنی دەستپێك** (156) Promoter
- **لەبەرگرتنەوە** (156) Transcription

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. ڕووی جیاوازی لە نێوان واتای زاراوەکانی هەر جووتێك لەمانەی خوارەوە ڕوونبکەوە.
   أ. پیورین و پریمیدین.
   ب. ڕایبۆسۆم و RNA ڕایبۆسۆمی .
   ج. RNA نێردراو و RNA ی گوێزەرەوە.
   د. نیشانەی کۆتایهاتن و وەستانە کۆدۆن.
   هـ. لەبەرگرتنەوە و وەرگێڕان.
2. پەیوەندی نێوان کۆدۆن و بۆهێڵ ڕوونبکەوە.
3. چەمکەکانی خوارەوە لەیەك ڕستەدا بەکاربهێنە:
دووهێندبوونی DNA ، دووڕیپانی دووهێندبوون، ئەنزیمی هیلیکێز، ئەنزیمی پەلمەرەی DNA .

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. DNA بەرپرسە لە ؟
   أ. ئاڕاستەکردنی RNA بۆ دروستکردنی چەوری.
   ب. ئاڕاستەکردنی RNA بۆ بەرهەمهێنانی گلوکۆز.
   ج. دیاریکردنی زانیارییەکان بۆ دروستکردنی پرۆتین.
   د. گۆڕینی بۆماوە پەرلە.
5. RNA لەکوێدا هەیە؟
   أ. تەنها لە پرۆتینەکاندا.
   ب. تەنها لە ناووکدا.
   ج. تەنها لە سایتۆپلازمدا.
   د. لە ناووك و سایتۆپلازمدا.
6. یەکەی پێکهێنەری بنچینەیە لە DNA دا بەچی ناودەبرێت؟
   أ. شەکر.
   ب. نیوکلیۆتاید.
   ج. فۆسفات.
   د. ناووکە ترش.
7. کام لەم ناووکە ترشانەی خوارەوە بەشدارە لە وەرگێڕاندا؟
   أ. تەنها DNA .
   ب. تەنها mRNA .
   ج. DNA و mRNA .
   د. mRNA و tRNA .

ئەم خشتەیە ڕێژەی سەدی تفتە نایترۆجینییەکان لە هەندێك زیندەوەردا دەردەخات. خشتەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی پرسیاری دادێت.

ڕێژەی سەدی هەر تفتێکی نایترۆجینی لە زیندەوەرە جیاوازەکاندا				
C	G	T	A	
25.7	26.0	23.6	24.7	بەکتریای E.coli
19.9	19.6	30.1	30.4	مرۆڤ
22.8	22.7	27.1	27.3	گەنم

8. ڕێژەی پیورینەکان بۆ پریمیدەکان لە زیندەوەرانی خشتەی پێشوودا چەندە؟
   أ. نزیکەی 1:1.   ج. نزیکەی 3:1.
   ب. نزیکەی 2:1.   د. نزیکەی 4:1.
9. کام لە نیوکلیۆتایدەکان بەرێژەکی سەدی چوونیەك لە هەر زیندەوەرێکدا هەن؟
   أ. A و T و G و C .   ج. A و C و G و U .
   ب. A و C و G و T .   د. A و G و T و U .
10. mRNA : یوراسیل: DNA :
   أ. گوانین   ج. ئەدینین.
   ب. ثایمین   د. سایتۆسین.

ئەم مۆدیلە، گەردی DNA لەماوەی دووهێندبووندا دەنوێنێت. مۆدیلەکە بۆ وەڵامدانەوەی پرسیاری دادێت بەکاربهێنە.



11. کام بەش لەم مۆدێلەدا ئەنزیمی هیلیکێز دەنوێنێت؟
   أ. 1.   ج. 3.
   ب. 2.   د. 4.

کورتە وەڵام

12. ئەو تاقیکردنەوانەی کە گریفیس لە بواری گۆڕاندا بەجێیهێنا کورتبکەوە.

13. ڕوونیبکەوە چۆن تاقیکردنەوەکانی ئاڤری گەیشتە ئەوەی کە DNA گەردی بۆماوەییە لە بەکتریادا.

14. چۆن هێرشی و تشیس بەشداریان کرد کە زاناکان بگەنە ئەوەی کە DNA گەردی بۆماوەییە لە ڤایرۆسەکاندا وەسفی ئەمەبکە.

15. پێکهێنەرەکانی نیوکلیۆتاید دیاربکە.

16. ئەو بەندانە ناوبنێ کە نێوان نیوکلیۆتایدەکان بەیەکەوە دەبەستن بەدرێژایی زنجیرەی DNA.

17. یاساکانی بەجووتەبوونی تفتە تەواوکارەکان باسبکە.

18. ئەو هەنگاوە سەرەکییانەی کە لەکاتی دووهێندبوونی DNA دا ڕوودەدەن کورتبکەرەوە.

19. فرمانی ئەنزیمی پەلمەرەی DNA لە دووهێندبوونی DNA دا چییە؟

20. گرنگی بەجووتەبوونی تفتە نایترۆجینیە تەواوکارەکان لە دووهێندبوونی DNA دا ڕوونبکەوە.

21. گرنگی ئەنزیمەکانی چاکسازی لە ناسینەوەی هەڵەکان لەکاتی دووهێندبوونی DNA دا ڕوونبکەوە.

22. گواستنەوەی بۆماوە زانیارییەکان لە خانەکاندا کورتبکەوە.

23. بەراورد لەنێوان پێکهاتەی RNA و DNA دا بکە.

24. چۆنیەتی پێکهاتنی RNA لە بۆهێڵێکدا لەماوەی کرداری لەبەرگرتنەوەدا کورتبکەوە.

25. فرمانی بۆماوە پەڕلە دیاربکە.

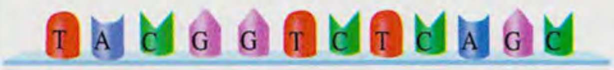
26. فرمانەکانی نێوان هەرسێ جۆرەکەی RNA تایبەت بە دروستبوونی پرۆتین جیابکەوە.

27. بەڕیز هەنگاوە سەرەکییەکانی وەرگێڕان بلێ.

28. گرنگی ئاشنابوون بە جینۆمی مرۆیی لێکبدەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. هێماکانی خوارەوە ڕیزبەندی نیوکلیۆتیدەکان لە پارچەیەکی DNA دا دەنوێنێت.



– ڕیزبەندی لەبەرگیراوەی mRNA پەیدابوو لە ڕیزبەندی ئەم DNA دا چییە؟

– دژەکۆدۆنەکانی tRNA کە دەبەسترێن بە mRNA لە بەرگیراوە چین؟ خشتەی 8-1 بەکاربهێنە بۆ دیاریکردنی زنجیرەی ترشە ئەمینییەکان کە ئەو mRNA یە لەبەرگیراوە دیاریاندەکات.

2. گەردی DNA دووهێند دەبێت بۆ پەیداکردنی دوو گەردی نوێ لە DNA دا. پاشان ئەو دووگەردە دووهێند دەبن بۆ پەیداکردنی چوار گەردی نوێ لە DNA. ژمارەی زنجیرە نیوکلۆتایدانەیان بنەڕەتییەکان کە لە چوار گەردی DNA دا هەن چەندە؟

3. .زاناکان بەشێوەی بنەڕەتی هەموو ئەو نیوکلیۆتایدانەیان دیاریکردووە کە ژمارەیان دەگاتە 3 ملیار نیوکلیۆتاید کە جینۆمی مرۆیی دەردەخەن. ئەم بۆماوە زانیارییانە دەبنە هۆی شۆڕشێك لەبواری دەستنیشانکردن و چارەسەکردنی زۆر لە نەخۆشییەکانی مرۆڤ و خۆپاراستن لێیان. گرنگی ئەم زانیارییانە چییە بە ڕای تۆ لە بواری توێژینەوەکان دەربارەی نەخۆشییەکانی مرۆڤ.

فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

1. لەوانەیە لەڕێگەی ئەو هەڵانەی لەکاتی دووهێندبووندا ڕوودەدەن زیان بە DNA بگات. ئەم هەڵانەش پێیاندەڵێن بازدان.

أ. چۆنیەتی دووهێندبوونی DNA لە خانە ناووك ڕاستەقینەکاندا ڕوونبکەوە.

ب. ڕوونیبکەوە چۆن بازدانێك کە لەماوەی دووهێندبوونی DNA دا ڕوودەدات کار دەکاتە سەر ئەو پرۆتینەی کە لەم DNA ـەوە دروستبووە.

2. ڕاپۆرتێك دەربارەی چۆنییەتی کارتێکردنی هەندێك لە دژە زیندەییەکان لە کرداری وەرگێڕاندا، بنووسە.

بەندی 9

شێوازەکانی بۆمانەوە و بۆماوەزانی لەمرۆڤدا



23 جووت کرۆمۆسۆم لە هەر خانەیەکی لەشی مرۆڤدا هەیە جگە لە تۆو و هێلکە. هەر کرۆمۆسۆمێك هەزاران بۆهێڵی تێدایە کە ڕۆڵی گرنگیان هەیە لە چۆنیەتی گەشەی تاك و پەرەسەندنی و ڕابوون بە فرمانەکانی خۆی.

چەمکی سەرەکی: زۆربوون و بۆمانەوە.

سەرنج بدە کە ئەو بەندە دەخوێنیتەوە چۆن بنەماکانی مەندل تایبەت بە بۆماوەزانی (بەندی 7) و زانینی پێکهاتەی کرۆمۆسۆم و دروستبوونی پرۆتینەکان (بەندی 8)، بەشداریان کرد لە پێشکەوتنی لێکۆڵینەوەی بۆماوە زانیدا.

کـەرتـی

1-9

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ توخمە کرۆمۆسۆمەکان و لەشە کرۆمۆسۆمەکان لێك جیادەکاتەوە.

● ڕۆڵی توخمە کرۆمۆسۆمەکان لە دیاریکردنی توخم ڕووندەکاتەوە.

■ وەسفی ئەوە دەکات کە چۆن ئەو بۆهێڵەی کە کرۆمۆسۆمی x یان کرۆمۆسۆمی y هەڵیدەگرن کاردەکاتە سەر بۆمانەوەی ڕووخسارەکان.

◆ کاریگەری پەڕینەوە لە بۆمانەوەی بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان ڕووندەکاتەوە.

▲ کرۆمۆسۆمە بازدان و بۆهێڵە بازدان لێکجیادەکاتەوە.

کرۆمۆسۆمەکان و بۆمانەوە

فرانسیس کۆلنز Francis Collins لەگەڵ ستافی کاری تاقیگەیی خۆی، بۆهێڵی بەرپرسیان لە نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی Cystic fibrosis دۆزییەوە، ئەمەش تێکچوونێکی بۆماوەیی کوژەرە لە زۆربەی کاتدا. لەنیشانەکانی کۆبوونەوەی لینجە ماددە چڕەکان و کەتیرە، جۆگەکانی پەنکریاس و ڕیخۆڵە دادەخەن، دەبێتە هۆی گرانی هەناسەدان. لەم بەندەدا فێری ئەوە دەبین چۆن بۆمانەوەی نەخۆشییەکان ڕوودەدات، وەکو بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی CF و بۆمانەوەی سیفەتەکان وەکو ڕەنگی چاو، وە چۆن دەربڕینیان ڕوودەدات.

کرۆمۆسۆم

جیف پینارد Jeff Pinard، لێکۆڵینەوەی کرد، کە چۆن بۆمانەوەی نەخۆشی بە بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی ڕوودەدات . پینارد کە لەشێوەی 9-1 دا دەردەکەوێت نەخۆشی بەڕیشالبوونی چیکڵدانەیی هەیە. پینارد و ستافە زانستیەکەی توانیان لێکۆڵینەوە بکەن لە بۆهێڵی بەرپرسی ئەم نەخۆشییە، بەشێکی ئەو کارە چاکەش دەگەڕێتەوە بۆ ئەرکی زانایانی بۆماوە لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا.

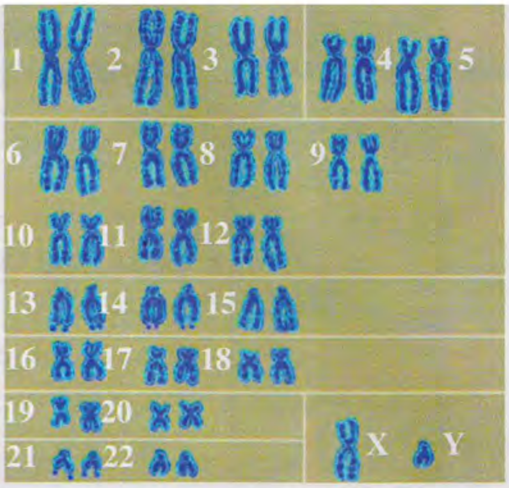
کارەکانی پێشوو

لەسەرەتای سەدەی بیستەمدا، لێکۆڵەر تۆماس مۆرگان، هەستا بە دەستپێکردنی لێکۆڵینەوەکانی لەسەر مێشی میوە *Drosophila melanogaster* ، سەرنجیدا کە ئەم مێشە چوار جووت کرۆمۆسۆمی هەیە، کە سێ جووت لەم کرۆمۆسۆمانە لە نێرە و مێیەدا وەکو یەکبوون بەڵام جووتی چوارەم جیاوازبوو لە قەبارە و شێوەدا. لەمێیەدا جووتی چوارەم پێکدێت لە دوو کرۆمۆسۆمی لێکچوو ئێستا پێیان دەڵێن دوو کرۆمۆسۆمی X، *X Chromosomes*، لەنێرەشدا جووتی چوارەم پێکدێت لەیەك کرۆمۆسۆمی X وە کرۆمۆسۆمێکی کورتتر ئێستا پێیدەڵێن Y، *Y Chromosome*. ئەمڕۆ زانایانی بۆماوە بە کرۆمۆسۆمەکانی X و Y دەڵێن توخمە کرۆمۆسۆمەکان *Sex chromosomes*.

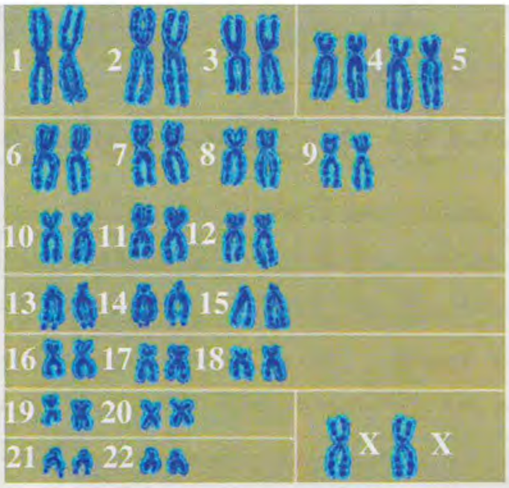


شێوە 9-1

جیف بینارد تەکنیکاری گەردی بەکارهێنا بۆ لێکۆڵینەوەی هەمەجۆری بۆهێڵی کە دەبێتە هۆی نیشانەکانی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی کە خۆی تووشی بووە.



(أ) هێلکاری کرۆمۆسۆمەکان لە نێرەی سروشتیدا



(ب) هێلکاری کرۆمۆسۆمەکان لە مێیەی سروشتیدا

شێوە 9-2
هێلکاری کرۆمۆسۆمەکان لەمرۆڤدا.

توخمە کرۆمۆسۆمەکان و لەشە کرۆمۆسۆمەکان

توخمە کرۆمۆسۆمەکان Sex chromosomes ئەو بۆهێڵانەیان تێدایە کە توخمی تاک دیاریدەکەن. بەڵام ئەو کرۆمۆسۆمانەی کە دەمێنێتەوە ڕاستەوخۆ توخمی تاك دیاری ناکەن پێیان دەڵێن **لەشە کرۆمۆسۆمەکان Autosomes**. لە مرۆڤدا (هەروەکو لەمێشی میوە). لە نێرەدا یەك کرۆمۆسۆمی X و یەك کرۆمۆسۆمی Y هەیە، وە لەمێیەدا دوو کرۆمۆسۆمی X هەیە. شێوەی 9-2 أ، 23 جووت کرمۆسۆمەکانی نێرە دەنوێنێت، وە شێوەی 9-2 ب، 23 جووت کرۆمۆسۆمەکانی مێیە دەنوێنێت. لە هەندێك زیندەوەری وەکو مریشك و پەروانەدا، لە نێرەدا دوو توخمە کرۆمۆسۆمی وەك یەك هەیە وە لە مێیەکاندا دوو توخمە کرۆمۆسۆمی جیاواز هەیە. لە زۆربەی ڕووەکەکان و هەندێك ماسی بەهیچ جۆرێك توخمە کرۆمۆسۆمیان نییە.

توخم دیاریکردن

توخمە کرۆمۆسۆمەکان لەماوەی دابەشبوونی یەکەمی کەمەدابەشبووندا هەروەکو کرۆمۆسۆمەکانی دیکە، بەشێوەی جووتی لێکچوو دەردەکەون. لەکۆتایی کەمەدابەشبووندا جووتە کرۆمۆسۆمەکان لێك جیادەبنەوە و دەگوازرێنەوە بۆ گەمیتە خانەکان. لە ئەنجامی ئەمەشدا لەوانەیە هەر تۆوێك بەئەگەری یەکسان کرۆمۆسۆمی X یان کرۆمۆسۆمی Y وەربگرێت، بەڵام هەر هێلکەیەك تەنها یەك کرۆمۆسۆمی X وەردەگرێت. لەئەنجامی ئەم سیستمی توخم دیاریکردنە، ڕێژەی نێرەکان بۆ مێیەکان 1/1 دەبێت. وە هێلکە و تۆو یەك کرۆمۆسۆم وەردەگرن لەهەر جووتێکی لەشە کرۆمۆسۆمدا.

لەشیردەرەکاندا «مەمکدارەکان» ئەو کاتەی هێلکەیەك دەپیتێنرێت کە کرۆمۆسۆمی X تێدایە بە تۆوێك کە کرۆمۆسۆمی Y تێدایە ئەو تاکەی پەیدا دەبێت نێرەیە، دوو کرۆمۆسۆمی XY هەیە، بەمجۆرەش لەکاتی پیتاندنی هێلکە بە تۆوێك کە کرۆمۆسۆمی X تێدایە تاکی پەیدابوو دوو کرۆمۆسۆمی XX ی دەبێت ئەمەش مێیەیە.

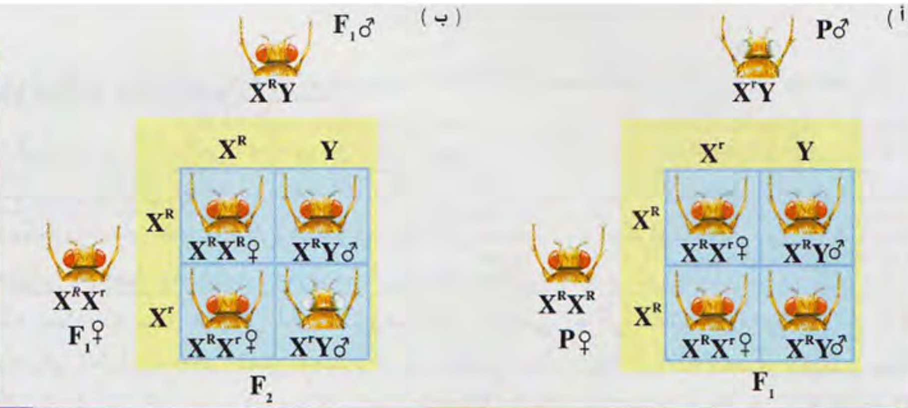
لە نێرەی شیردەرەکاندا کرۆمۆسۆمی Y بۆهێڵێکی تێدایە پێیدەڵێن بۆهێڵی توخم دیاریکردن SRY، *Sex-determining Region Y*، واتە ناوچەیەکە لە کرۆمۆسۆمی Y کە توخم دیاریدەکات. ئەو بۆهێڵەش بەرپرسیارە لە دروستبوونی پرۆتین کەوا لە هەردوو توخمە ڕژێنەکانی کۆرپەلە دەکات گەشە بکەن و پەرەبسێنن بۆ ئەوەی ببنە دوو گون. لەبەرئەوەی کۆرپەلەی مێیە بۆهێڵی *SRY* تێدانییە، ئەوا هەردوو توخمە ڕژێنەکە گەشە دەکەن و پەرەدەسێنن و دەبنە دوو هێلکەدان.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

لەشە کرۆمۆسۆم

Autosome

لە یۆنانی autos بەمانای «خۆیی» و soma بەمانای «لەش».



شێوە 3-9

ڕەنگی چاو لە مێشی میوە سیفەتێکی بەتوخم بەستراوە هەروەکو لە هەردوو چوارگۆشەی پۆنیتدا دەردەکەوێت. (أ) لە جووتبوونی نێرەی(♂) چاوسپی لەگەڵ مێیەی♀ چاو سوور وەچەی یەکەم هەموو تاکەکانی چاو سوور دەبن. (ب) لەجووتبوونی نێوان تاکەکانی وەچەی یەکەم، وەچەی دووەم پەیدادەبێت کە هەموو مێیەکان و نیوەی نێرەکانیان چاو سوور دەبن وە نیوەی نێرەکانی دیکە چاو سپین.

کرده‌چالاکی خێرا

دروستکردنی مۆدێلێك لەسەر هاوپەیوەندی

ماددەکان: دوو جۆری دەنکۆڵەی شیرینی، چیلکەی ددان پاککەرەوە، پێنووسی دار، کاغەز.

بەجێهێنان

هەردوو جۆری دەنکۆڵەی شیرینی بەکاربهێنە هەر جۆرێکیان دوو ڕەنگی هەبێت بۆنواندنی دوو بۆهێڵ هەریەکەیان دوو سیفەتی هەیە. سیفەتی لووت درێژە زالە بەسەر سیفەتی لووت کورتدا. سیفەتی گوێ گەورەش زاڵە بەسەر سیفەتی گوێ بچووك ڕەنگێکی دیاریکراوی دەنکۆڵەکان ئەلیلی زاڵ دەنوێنێت و ڕەنگەکەی دیکەی ئەلیلی بەزیو دەنوێنێت. ئەو ماددانە بەکاربهێنە بۆ دیاریکردنی ئەنجامی جووتبوونی نێوان دوو تاکی دووڕەگ بۆ دوو سیفەت بەیەکەوە. مامۆستاکەت ئاگادارت دەکاتەوە ئەگەر ئەو دوو بۆهێڵە هاوپەیوەند بن یان نەبن. وێنەی چوارگۆشەی پۆنیت بکێشە و ئەلیلی گونجاو بەکاربهێنە بۆ نواندنی گەمیتەکانی هەر تاکێك، پاشان کۆمەڵەی ئەلیلەکان لەهەر چوارگۆشەیەك دابنێ بۆ نواندنی هێلکە پیتراوەکان کە لەوانەیە لەم جووتبوونەدا پەیدابن. ئەگەر ئەو دوو بۆهێڵەی لاتە هاوپەیوەند بوون ئەوا پێویستە چیلکە ددان پاککەرەوەکە بەکاربهێنیت بۆ بەستنەوەی دوو بۆهێلەکەت بەیەکەوە پێش ڕێکخستنی بۆهێڵەکان لە چوارگۆشەی پۆنێتی تایبەت بە خۆت.

شیکردنەوە: ڕێژەی ڕووخسارە بابەت لە نەوەکان چەندە ئەوکاتەی هەر دوو بۆهێڵەکە هاوپەیوەند نین؟ وە ئەوکاتەی هەردوو بۆهێڵەکە هاوپەیوەندن؟ جیاوازی نێوان هەردوو بارەکە ڕوونبکەوە.

کاریگەری شوێنی بۆهێڵ

لەوکاتەی مۆرگان لێکۆڵینە وەکانی خۆی لەسەر مێشی میوە کرد، درکی بەوە کرد کە تەنها یەك نێرەی مێشی میوە چاوسپی بوو، لەجیاتی ئەوەی کە ئاسایی دەبوو چاوسووربێت. مۆرگان جووتبوونێکی لەنێوان ئەو نێرە چاو سپیەو مێیەکی چاوسوور ئەنجامدا. بینی کە وەچەی یەکەم هەموویان چاوسوور بوون، شێوەی 9-3 أ، ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە سیفەتی چاوسوور زاڵە بەسەر سیفەتی ڕەنگی چاوسپیدا. پاشان مۆرگان جووتبوونێکی ئەنجامدا لەنێوان نێرە و مێییەکانی وەچەی یەکەم، شێوەی 9-3ب، لەم جووتبوونەشدا تاکی چاوسوور و تاکی چاوسپی پەیدابوون بەڕێژەی چاوەڕوانکراوی 3:1، بەڵام ئەوەی چاوەڕوان نەدەکرا ئەوەبوو کە هەموو تاکە چاوسپیەکان نێرە بوون.

بۆهێڵ و سیفەتە بەتوخم بەستراوەکان

بە پشتبەستن بەم سەرنجدانە کتوپڕە، مۆرگان گریمانەیەکی دانا دەڵێت بۆهێڵی بەرپرسیار لە ڕەنگی چاو کرۆمۆسۆمی X هەڵیگرتووە، بەڵام کرۆمۆسۆمی Y ئەلیلی بۆهێڵی ڕەنگی چاوی نییە. کرۆمۆسۆمی X ئەلیلی بۆهێڵی ڕەنگی چاو X^R هەڵدەگرێت (ئەلیلی ڕەنگی چاوی سوور) یان X^r (ئەلیلی ڕەنگی چاوی سپی) . ئەگەر جووتبوون لەنێوان مێیەی X^RX^R (چاوسوور) و نێرەی X^rY (چاوسپی) بکرێت ئەوا هەموو مێیەکانی وەچەی یەکەم X^RX^r (چاوسوور) وە هەموو نێرەکانی وەچەی یەکەم X^RY (چاوسوور) دەبن.

بەڵام وەچەی دووەم نیوەی مێیەکان X^RX^R و نیوەکەی دیکەیان X^RX^r دەبن. لەبەرئەوەی هەموو مێیەکان ئەلیلی R زاڵیان هەیە، بۆیە هەموویان چاوسوور دەبن. نێرەکانی وەچەی دووەمیش نیوەیان X^RY (چاوسوور) و بەڵام نیوەکەی دیکە X^rY (چاوسپی) دەبن. ئەم تاقیکردنەوانەش دەریانخست کە بۆهێڵەکان تەنها لە لەشە کرۆمۆسۆمەکان هەڵناگیرێن، بەڵکو لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمەکانیش هەڵدەگیرێن، بۆهێڵی ڕەنگی چاوسوور دەکەوێتە سەر کرۆمۆسۆمی X . مۆرگان بۆهێلەکانی سەر کرۆمۆسۆمی X ی ناونا بە *بۆهێڵی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X X-linked genes* وە بۆهێلەکانی سەر کرۆمۆسۆمی Y وەکو بۆهێڵی SRY لەمرۆڤدا، ناونا بە **بۆهێڵی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی Y Y-linked genes** سیفەتی بەتوخم بەستراو sex-link trait ئەو زاراوەیەیە بۆ دەربڕینی سیفەتێکە کە ئەلیلەکەی توخمە کرۆمۆسۆم هەڵیدەگرێت. کرۆمۆسۆمی X قەبارەی گەورەترە لە کرۆمۆسۆمی Y ، بۆیە ژمارەی سیفەتەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X زیاترن لەژمارەی سیفەتەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی Y . زۆربەی ئەلیلەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X هاوتاکەی نییە لەسەر کرۆمۆسۆمی Y . لەبەرئەوەی نێرە تەنها یەك کرۆمۆسۆمی X ی هەیە، بۆیە ئەو نێرەی کە ئەلیلێکی بەزیو لەسەر کرۆمۆسۆمی X هەڵدەگرێت سیفەتێکی بە توخم بەستراو دەردەخات.

بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان

مۆرگان و زانایانی دیکەی بۆماوە گریمانەیەکیان داناوە دەڵێت ئەگەر بۆهێڵە دیاریکراوەکان وەکو کۆمەڵەیەك مانەوە، ئەوا هۆیەکەی ئەوەیە کە ئەو بۆهێڵانە دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم. مۆرگان هەڵسا بە لێکۆڵینەوەی دوو بۆهێڵ لە مێشی میوەدا، یەکێکیان بەرپرسیاربوو لە ڕەنگی لەش و دووەمیان لە درێژی باڵ، کە دەکەونە سەر هەمان لەشە کرۆمۆسۆم. ئەلیلی ڕەنگی لەش خۆڵەمێشی G زاڵە بەسەر ئەلیلی ڕەنگی لەش ڕەشی g. وە ئەلیلی باڵ درێژ L زاڵە بەسەر ئەلیلی باڵ کورتدا l. مۆرگان جووتبوونێکی لە نێوان تاکی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ $(GGLL)$ لەگەڵ تاکی لەش ڕەش باڵ کورت $(ggll)$ ئەنجامدا. هەموو تاکەکانی وەچەی یەکەم بۆماوە بابەتیان $GgLl$ بوو، واتە ڕەنگ خۆڵەمێشی باڵ درێژ بوون.

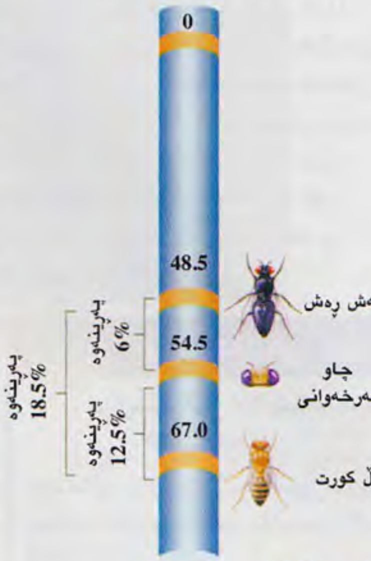
پاشان مۆرگان جووتبوونێکی دیکەی ئەنجامدا لەنێوان تاکەکانی وەچەی یەکەم $(GgLl \times GgLl)$ لە ئەنجامدا وەچەی دووەمی پەیداکرد، ڕووخسارە بابەتی تاکەکانی لەش خۆڵەمێشی باڵ درێژ و تاکەکانی لەش ڕەش و باڵ کورت بەڕێژەی $1:3$ بوون. ئەگەر ئەلیلەکانی هەردوو بۆهێڵەکە لەسەر دوو کرۆمۆسۆمی جیاوازبان، ئەوا بەشێوەی سەربەخۆ دابەش دەبوون وەچەی دووەم پەیدادەبوون بەڕێژەی ڕووخسارە بابەتی $1:3:3:9$ و هەروەکو لە پۆڵکەی مەندلدا. مۆرگان ئەو جووتە بۆهێڵانەی بەشێوەی یەك کۆمەڵ دەگوازرێنەوە ناونا بە **بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان Linked genes** .

مۆرگان گریمانەیەکی دانا دەڵێت هاوپەیوەندی نێوان بۆهێڵەکان دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی کە لەسەر هەمان کرۆمۆسۆمن. وە سەرنجە چاوەڕوانکراوەکەی بەشداری کرد لە سەلماندنی ئەو گریمانەیەدا. جووتبوونەکانی وەچەی دووەم کە مۆرگان بەجێیهێنا هەندێك وەچەی جیاوازی لە هەردوو باوان پەیداکرد. تاکی لەش خۆڵەمێشی باڵ کورت $(Ggll)$ یان لەش ڕەشی باڵ درێژ $(ggLl)$. مۆرگان ئەوەی بۆ دەرکەوت کە بۆماوەبازدان زۆر دەگمەنە ناتوانێت هەموو سەرنجە جیاوازەکانی بۆ لێکبداتەوە. لەبەرئەوە مۆرگان وای بۆچوو کە دووبارە ڕیزبوونەوەی ئەلیلە سروشتییەکان کە لەکاتی پەڕینەوەدا ڕوودەدات بەرپرسیاری ئەمەیە. بیرت بێتەوە کە پەڕینەوە گۆڕینەوەی پارچەی DNAـە لەنێوان کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان. پەڕینەوەش، *Crossing-over*، کەلە لەکاتی دابەشبوونی یەکەمی کەمە دابەشبووندا ڕوودەدات بۆهێڵی نوێ پەیدا ناکات و بۆهێڵە کۆنەکانیش لانابات بەلکو دووبارە ڕیزبوونەوەی کۆمەڵە ئەلیلەکان ڕێکدەخاتەوە.

دانانی نەخشەی کرۆمۆسۆمی

هەتا ماوەی نێوان دوو بۆهێڵ دووربێت کە یەك کرۆمۆسۆم هەڵیان دەگرێت، ئەگەری ڕوودانی پەڕینەوە زیاد دەبێت. وە هەتا ڕێژەی سەدی تاکەکانی وەچەی دووەم کە سیفەتەکانیان پەیدابووە لە پێکهاتنی بۆهێڵی نوێ بەرز بێت، ئەوا ماوەی نێوان بۆهێڵەکانی بەرپرسیار لەم سیفەتانە لەسەر کرۆمۆسۆم دوورتر دەبێت.

لێکۆڵەرەوان جووتبوون ئەنجامدەدەن، وە داتا پەیدابووەکانیان بەکاردێنن بۆ دانانی نەخشەی کرۆمۆسۆمەکان، **نەخشەی کرۆمۆسۆمی Chromosome map** ئەو وێنەیەیە کە ڕیزبوونی هێڵی بۆهێڵەکان لەسەر یەك کرۆمۆسۆم دەردەخات. ئەلفرێد هـ. ستورتفانت Alfred H. Sturtevant یەکێکە لە خوێندکارانی مۆرگان، یەکەم نەخشەی کرۆمۆسۆمی مێشی میوەی داناوە، شێوەی 9-4 ، لەڕێگەی بەراوردکردنی ڕێژەی پەڕینەوە بۆ چەند بۆهێڵێك وە بینی کە ڕێژەی سەدی پەڕینەوە بۆ دوو سیفەتی جیاواز ڕاستەوانە دەگونجێت لەگەڵ ماوەی جیاکەرەوی نێوانیان لەسەر کرۆمۆسۆم.



شێوەی 9-4

ڕێژەی پەڕینەوە لەنێوان بۆهێڵی لەش ڕەش و بۆهێڵی چاو نەرخەوانی دەگاتە 6% ، لەبەرئەوە ئەو دوو بۆهێڵە لێك دوور دەکەونەوە بە 6 یەکەی نەخشە. وە ڕێژەی پەڕینەوە لەنێوان بۆهێڵی چاو نەرخەوانی و بۆهێڵی باڵ کورتی دەگاتە 12.5% ئەمەش بەرامبەر 12.5 یەکەی نەخشەیە، بۆیە بۆهێڵی لەش ڕەشی دووردەکەوێتەوە لە بۆهێڵی باڵ کورتی 18.5 یەکەی نەخشە.



شێوە 9-5

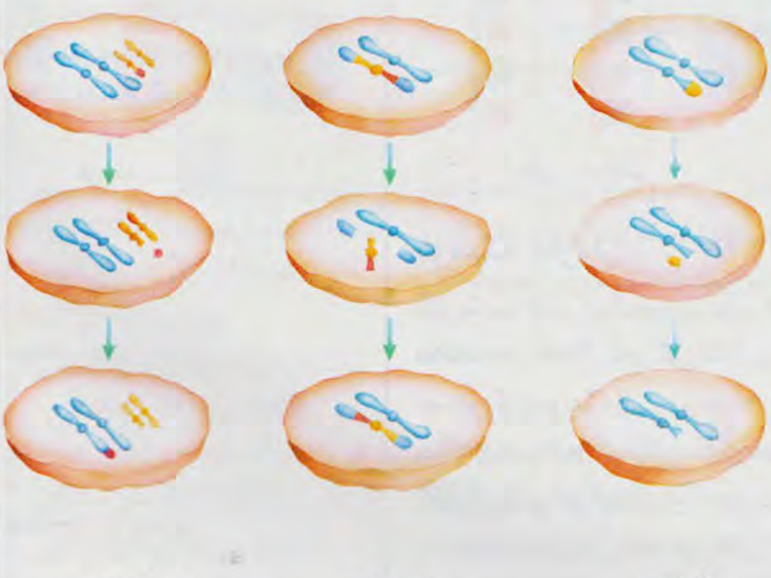
شوێنی هەندێك بۆهێڵەکان لەسەر کرۆمۆسۆمی X.

ستورتفانت یەك **یەكەی نەخشەی Map unit** دیاریكرد. كە ئەو ماوەیەی نێوان دوو بۆهێڵ لێك جیادەكاتەوە كە ڕێژەی پەڕینەوە لەنێوانیان دەگاتە 1% .

ئێستاكە لێكۆڵەرەوان تەكنیكی نوێ بەكاردێنن بۆ دانانی نەخشەی بۆهێڵەكان. شێوی 9-5 نەخشەیەكی ساكاری كرۆمۆسۆمی X لە مرۆڤدا دەردەخات كە دانراوە لە ڕێگەی بەكارهێنانی ئەو تەكنیكە نوێیە.

بازدان

نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیكڵدانەیی پەیدادەبێت لە *بازدان* *Mutation*. بازدان بریتییە لە گۆڕانی ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەكان لە بۆهێڵێكدا، یان لە گەردی DNA. **بازدانی خانەكانی زۆربوون Germ-cell mutations**، لە گەمیتەكانی زیندەوەردا ڕوودەدات. بازدانی زۆربوونە خانەكان كارناكاتە سەر زیندەوەرەكە خۆی، بەڵام لەوانەیە بگوازرێتەوە بۆ وەچەكانی. **بازدانی لەشە خانەكان Somatic-cell mutations** لەخانەكانی لەشی زیندەوەردا ڕوودەدات لەبەرئەوە لەوانەیە كاری تێبكات، بۆنموونە هەندێك جۆری شێرپەنجەی پێست و شێرپەنجەی خوێن لە مرۆڤدا لە بازدانی لەشە خانەكان پەیدادەبن، بازدانی لەشەخانەكانیش بۆ ماوەییانە ناگوازرێتەوە.



شێوە 9-6
بازدانی کرۆمۆسۆمی.

كوژەرە بازدانەكان Lethal mutations زۆرجار دەبنە هۆی مردن پێش لەدایكبوون. بەڵام هەندێك بازدان لەوانەیە ببنە هۆی دەركەوتنی ڕووخسارەبابەتی سوودبەخشی نوێ بۆ تاك. بازدانی سوودبەخش لە زیندەوەران هەلی باشتری مانەوەیان پێدەدات لەژیان و زۆربوونیاندا. لەوانەیە بازدان بەوە نوێنرابێت كە گۆڕانكارییە لەئاستی كرۆمۆسۆمێكی تەواو یان یەك نیوكلیۆتاید لە DNA.

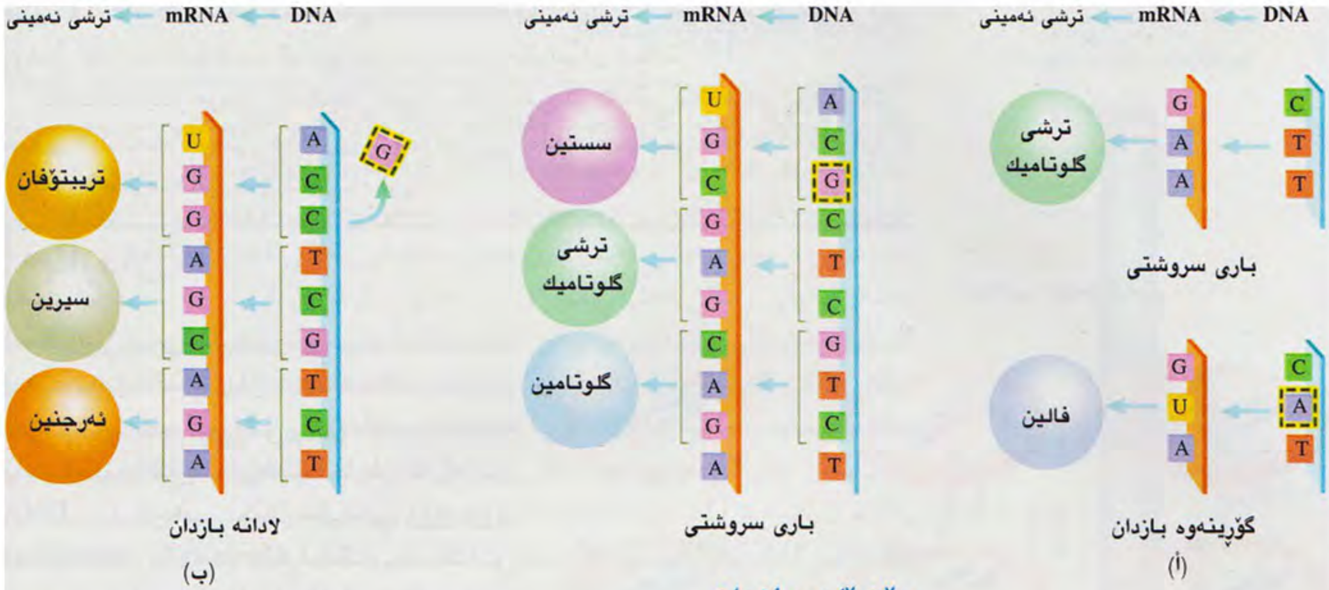
کرۆمۆسۆمە بازدانەکان

كرۆمۆسۆمە بازدانەكان نوێنراوە بە گۆڕانكاری لە پێكهاتەی كرۆمۆسۆمێكی دیاریكراودا، یان كەمبوون یان زیادبوونی كرۆمۆسۆمێكی دیاریكراوە. شێوەی 9-6، سێ جۆر لە كرۆمۆسۆمە بازدان دەردەخات. **لابردن Deletion**،بریتییە لە ونبوونی بەشێك لە كرۆمۆسۆم بەهۆی شكان. **وەرگەڕان Inversion** ،تێیدا بەشێك لە كرۆمۆسۆم دەشكێت و وەردەگەڕێت پاشان سەرلەنوێ لەگەڵ هەمان كرۆمۆسۆمدا یەكدەگرێتەوە. **گواستنەوە Translocation**، تێیدا بەشێك لە كرۆمۆسۆمێكی دیاریكراو دەشكێت و لەگەڵ كرۆمۆسۆمێكی لێكنەچوودا یەكدەگرێت. لەباری **جیانەبوونەوە Nondisjunction** ، كرۆمۆسۆمێكی دیاریكراو لە هاوتاكەی خۆی جیا نابێتەوە، لە كاتی كەمەدابەشبووندا گەمیتێك كرۆمۆسۆمێكی زیادە وەردەگرێت ئەوكاتە لەگەمیتەكەی دیكەدا كرۆمۆسۆمێك كەمدەكات شێوەی 9-7 ، نموونەیەكی جیانەبوونەوە دەردەخات كە بۆتە هۆی دیاردەی *داون* *Down Syndrome* .



(د) جیانەبوونەوە

شێوە 9-7
هەندێك كرۆمۆسۆمە بازدان بریتین لە كەمبوون یان زیادبوونی كرۆمۆسۆمەكان بەتەواوی. ئەو بازدانەی كە دەبێتە هۆی پێدانی كەسێكی دیاریكراو بەسێ دانە لە كرۆمۆسۆمی 21 دیاردەی داون پەیدا دەكات.



شێوە 8-9
بۆهێڵە بازدان.

بۆهێڵە بازدان

گۆڕینەوە یان زیادبوون، یان لادانی یەك نیوكلیۆتاید بریتییە لە **پنتە بازدان Point mutation**. ئەو گۆڕانكارییەیە كە لەیەك بۆهێڵ یان لەپارچەیەكی DNAدا. لەسەر كرۆمۆسۆمێك ڕوودەدات. **لەگۆڕینەوە Substitution شدا**، یەك نیوكلیۆتاید جێگەی نیوكلیۆتایدێكی دیكە دەگرێتەوە، شێوەی 9-8 أ . ئەگەر ئەو گۆڕینەوەیە لە كۆدۆنێكی دیاریكراودا ڕوویدات، ئەوا ترشی ئەمینییەكە دەگۆڕێت. لە لادانە بازداندا ونبوونی یەك نیوكلیۆتاید یان زیاتر لە بۆهێڵێكی دیاریكراو ڕوودەدات، ئەم ونبوونەش لەوانەیە ببێتە هۆی پێكهێنانی ناڕاستی ئەو كۆدۆنانەی كە دەمێننەوە، بەمەش دەڵێن **لادانە بازدان Frameshift mutation**، ئەمەشە دەبێتە هۆی گۆڕینی هەموو ترشە ئەمینیەكان كە دەكەونە دوای ئەو. شێوی 9-8 ب. ئەو بازدانەش لەوانەیە ببێتە هۆی كاریگەری مەترسیدار لە فرمانی پرۆتیندا. بەڵام زیادبوونە بازدان **Insertion mutations** بەزیادكردنی نیوكلیۆتایدێك یان زیاتر بۆ بۆهێڵەكە دەبێت، هەروەها لەوانەشە ببێتە هۆی لادانە بازدان.

پێداچوونەوەی كەرتی 9-1

1. چۆن بۆمانەوەی توخمە كرۆمۆسۆمەكان تا ڕادەیەك دەبێتە هۆی پەیدابوونی ڕێژەی یەكسان لە نێرە و مێیەی وەچەكانی مێشی میوەدا؟

2. بۆچی مۆرگان هیچ مێیەكی چاوسپی مێشی میوەی لە وەچەی یەكەمدا بەدی نەكرد ئەو كاتەی جووتبوونی لەنێوان نێرەی چاو سپی و مێیەی چاوسوور دا بەجێهێنا؟

3. بەراوردبكە لەنێوان توخمە كرۆمۆسۆمەكان و لەشە كرمۆسۆمەكان.

4. چۆن دەتوانرێت پەرینەوەی نێوان دوو ئەلیل بەكاربێت بۆ دانانی نەخشەی شوێنیان لەسەر كرۆمۆسۆمەكان؟

5. ڕوونیبكەوە چۆن جیانەبوونەوە دەبێتە هۆی گۆڕان لە ژمارەی كرۆمۆسۆمەكاندا؟

بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. كام جووتبوون دەكرا مۆرگان ئەنجامی بدایە بۆ پەیداكردنی یەكەم مێیەی مێشی میوەی چاوسپی؟

7. كرۆمۆسۆمە بازدان بەزۆری لەكاتی دابەشبوونی خانەدا ڕوودەدات، ڕاستی ئەم وتەیە دەربخە.

2-9

بۆماوەزانی لە مرۆڤدا

ئەم کەرتە لە چۆنیەتی هەڵسانی بۆماوەزانان بە شیکردنەوەی بۆماوە داتاکان لە خێزانی دیاریکراودا دەکۆڵێتەوە بۆ بەدواداچوونی بۆمانەوەی بۆهێڵەکانی مرۆڤ. هەروەها هۆکارەکانی بۆ ماوەیی و ژینگەیی دەدۆزێتەوە کە کاردەکەنە سەر سیفەتەکان و تێکچوونە بۆماوەییەکان لە مرۆڤدا، هەروەها گفتوگۆی چۆنیەتی دەستنیشانکردنی زانایانی بۆماوە لە تێکچوونە بۆماوەییەکان و چۆنیەتی چارەسەرکردنیان لە مرۆڤدا دەکات.

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ تۆماری ڕەچەڵەك بۆ دیاریکردنی چۆنیەتی بۆمانەوەی سیفەتە بۆماوەییەکان و تێکچوونە بۆماوەییەکان شیدەکاتەوە.

● شێوازە جیاوازەکانی بۆمانەوەی سیفەتە بۆماوەییەکان و تێکچوونە بۆماوەییەکان کورت دەکاتەوە.

■ بۆمانەوەی کۆمەڵەکانی خوێنی ABO ڕووندەکاتەوە.

◆ بەراوردی نێوان سیفەتی بەتوخم بەستراو و سیفەتی بەتوخم کارتێکراو دەکات.

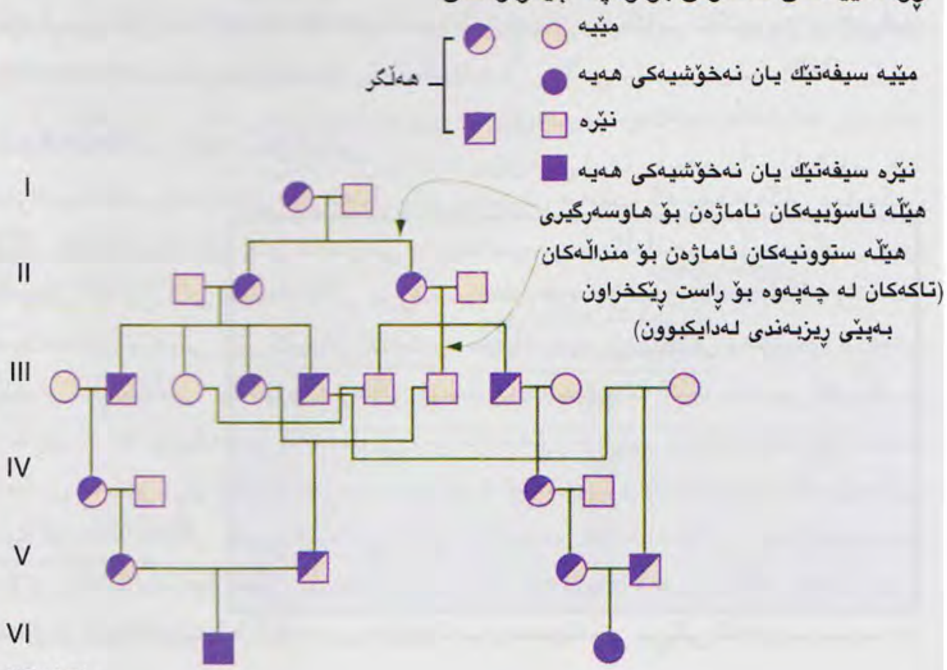
▲ ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن زانایانی بۆماوە دەستنیشان و چارەسەری تێکچوونە بۆماوەییەکان دەکەن.

بۆمانەوەی سیفەتەکان

زانایانی بۆماوە دەتوانن لە سیفەتە بۆماوەییەکان و بەدواداچوونی نەخۆشیە بۆماوەییەکان لە مرۆڤدا، لە نەوەیەکەوە بۆ نەوەیەکی دیکە بکۆڵنەوە، لەڕێگەی لێکۆڵینەوەی ڕووخسارە بابەتی ئەندامەکانی خێزانێك لە تۆماری ڕەچەڵەکی خێزانەکە.

تۆماری ڕەچەڵەك

تۆماری ڕەچەڵەك Pedigree هێڵکارییەکە چۆنیەتی بۆمانەوەی سیفەتێك بەدرێژایی چەند وەچەیەك دەردەخات. شێوەی 9-9 ، تۆماری ڕەچەلەکی خێزانێکە هەندێك لە تاکەکانیان تووشی نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی بوون. چوارگۆشەکان ئاماژە بۆ نێرەکان دەکەن وە بازنەکان ئاماژە بۆ مێیەکان دەکەن، نیشانە ڕەنگ تێرەکان واتە بوونی سیفەتەکەیە یان بارەکەیە لە کەسەکەدا. نیشانەی ڕەنگ کاڵ واتە سیفەتەکە یان بارەکە لە کەسەکەدا نییە، هێڵی ئاسۆیی نێوان نێرە و مێیە ئاماژەیە بۆ هاوسەرگیری. هێڵی ستوونیش ئاماژەیە بۆ منداڵەکان کە ئەوانیش لە چەپەوە بۆ ڕاست ڕێکخراون بەپێی ڕیزبەندی لەدایکبوونیان، ڕەنووسە ڕۆمانییەکان ئاماژەن بۆ وەچە جیاوازەکان.



شێوە 9-9
تۆماری ڕەچەڵەکی ئەو خێزانە بۆ نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی دەریدەخات کە هەریەکە لە دوو کەسی تووشبوو بە نەخۆشییەکە لەوەچەی شەشەمدا، لە دوو باوانی ساغدا، سەرنجبدە کە ئەلیلی نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی لە وەچەی یەکەمدا گوازراوەتەوە بە هەر چوار وەچەی دواییان، بێ ئەوەی تێیاندا دەربکەوێت، هاوسەرگیری لەنێوان تاکەکانی هەمان خێزان بەدرێژایی هەر چوار وەچەکە، بووەتە هۆی لەدایکبوونی دووکەسی تووشبوو بە نەخۆشی، هەریەکەیان دوو ئەلیلی بەزیوی هەیە بۆ بۆهێڵی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی.

شێوازەکانی بۆمانەوە

زیندەزانان زۆر زانیاری بەدەست دێنن لەسەر نەخۆشیە بۆماوەییەکان لەڕێگەی شیکردنەوەی. *شێوازەکانی بۆمانەوە Patterns of inheritance*، واتە شیکردنەوەی دەربڕین لە بۆهێڵەکاندا بەدرێژایی وەچەکان. تۆماری ڕەچەڵەك بەشدارە لە لێکدانەوەی شێوازەکانی بۆمانەوە. بۆ نموونە، ئەگەر سیفەتەکە لەشی بێت ئەوا بەشێوەی یەکسان لە هەردوو توخم (نێرە و مێیە) دا دەردەکەوێت. بەڵام ئەگەر بە توخم بەستراو بێت ئەوا ئاسایی تەنها لە نێرەدا دەردەکەوێت. زۆربەی سیفەتە بەتوخم بەستراوەکان بەزیون.

ئەگەر سیفەتەکە لەشی و زاڵ بێت، ئەوا هەرتاکێك ئەو سیفەتە دەربخات یەکێك لە باوانی لەوانەیە دەریخستبێت، ئەگەر سیفەتەکە لەشی و بەزیو بێت ئەوا هەر کەسێك دەریبخات لەوانەیە یەکێك لە باوانی یان هەردووکیان دەریانخستبێت، هەروەها لەوانەیە هیچ کام لەوان دەرینەخستبێت ئەگەر لەشە سیفەتەکانی تاکەکان زاڵی یەکڕەگ یان دوو ڕەگ بوون ئەوا ڕووخسارە بابەتی ئەو کەسانە سیفەتی زاڵ دەردەخەن. بەڵام ئەگەر لەشە سیفەتی تاکەکان یەك ڕەگ و بەزیو بێت ئەوا ڕووخسارە بابەتی تاکەکان سیفەتی بەزیوو دەردەخەن. دوو کەسی دوو ڕەگ هەڵگری بازدانی بەزیون، بازدانەکە دەرناخەن بەڵام توانایان هەیە تاکی یەك ڕەگ بۆ ئەلیلی بەزیو بخەنەوە.

تۆماری ڕەچەڵەکی خێزان لەشێوەی 9-9 دا دەریدەخات، کە نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی وەکو لەشە سیفەتێکی بەزیو دەمێنێتەوە. ئەو چوار تاکەی وەچەی پێنجەم لە تۆماری ڕەچەڵەکی خێزاندا ناودەبرێن بە **هەڵگرەکان Carriers** ، چونکە تەنها یەك ئەلیلی بەزیویان هەیە بەڵام تووشی نەخۆشیەکە نەبوون، هەرچەندە هەڵگرەکان ئەلیلی بەزیوو دەرنابرن بەڵام دەتوانن بۆ منداڵەکانیان بیگوازنەوە.

سیفەتەکان و تێکچوونە بۆماوەییەکان

ئەو بۆهێڵانەی کە دەست دەگرن بەسەر سیفەتەکانی مرۆڤدا شێوازی زۆر لە بۆمانەوە دەردەخەن. هەندێك لەو بۆهێڵانە دەبنە هۆی تێکچوونی بۆماوەیی. **تێکچوونە بۆماوەییەکان Genetic disorders** نەخۆشین و یان بارەکانی تێکچوون وناتەواوی و کەم ئەندامین کە هۆیەکانیان بۆماوەییە.

سیفەتەکانی فرە بۆهێڵی

لەوانەیە تاکە بۆهێڵەکان دوو ئەلیل یان زیاتریان هەبێت، کە سیفەتەکان دیاربکەن وەکو کۆمەڵەی خوێن یان نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی، بۆماوەزانان بەوە گەیشتن کە زۆربەی سیفەتەکانی مرۆڤ سیفەتی **فرە بۆهێڵن Polygenic** . واتە ئەو سیفەتانەی بۆهێڵی زۆر کاریان تێدەکەن. سیفەتە فرە بۆهێڵەکان بەشێوەی سیفەتی پلەدار دەردەکەون، بۆ نموونە ڕەنگی پێست پەیدادەبێت لە کۆبوونەوەی کاریگەری ژمارەیەك لە بۆهێڵەکان کە لەنێوان سێ تا شەش بۆهێڵن. ئەو بۆهێڵانەش دەست دەگرن بەسەر بڕی ئەو بۆیە ڕەشە مەیلەو قاوەییەی لەپێستدا هەیە کە پێیدەڵێن میلانین *Melanin* . هەرچەندە بڕی ئەو میلانینەی کە خانەکانی پێست بەرهەمی دێنن زیادبکات ئەوا ڕەنگی پێست تێرتر دەبێت، بۆهەریەك لەم بۆهێڵانە کە ژمارەیان لەنێوان 3 تا 6 دایە ئەلیلێك بەرپرسیارە لە بەرهەمهێنانی بڕێکی کەم

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

فرە بۆهێڵی

Polygenic

لە یۆنانی poly مانای «فرە» و genesis واتە «سەرچاوە».

لە میلانین، وە ئەلیلێك بەرپرسیارە لە بەرهەمهێنانی بڕێکی زۆر لە میلانین. بڕی کۆتایی لە میلانین لە پێستی کەسێکدا کە بەر تیشکی خۆر ناکەوێت، پەیدادەبێت لە ژمارەیەك ئەلیل کە بەرپرسیارن لە بڕی زۆر لە میلانین لەو چەند بۆهێڵە کەمەی کە دەستدەگرن بەسەر ڕەنگی پێستدا هەروەها لە سیفەتە فرە بۆ هێڵەکان ڕەنگی چاو و درێژی و ڕەنگی مووە.

سیفەتە ئاڵۆزەکان

زۆر لە سیفەتەکانی مرۆڤ **سیفەتی ئاڵۆزن Complex characters** واتە ئەو سیفەتانە تاڕادەیەکی زۆر بەژینگە و بۆهێڵەکان بەیەکەوە کارتێدەکرێن. سیفەتی ڕەنگی پێست سیفەتێکی فرە بۆهێڵە و لەهەمان کاتدا ئاڵۆزە، بەشێوەیەکی گشتی بەرکەوتنی پێست بەتیشکی خۆر وای لێدەکات زیاتر ڕەنگی تێر بێت، ئەگەر بۆماوە بابەتی ڕەنگی پێست هەرچیەك بێت. وە درێژی مرۆڤ سیفەتێکی دیکەی فرە بۆهێڵە. ژمارەیەکی نەزانراو لە بۆهێڵەکان دەست دەگرن بەسەریدا کە کاردەکاتە سەر گەشەی ئێسکە پەیکەر. هەروەها هۆکارەکانی ژینگە وەکو خۆراك و نەخۆشیش کار لە درێژی دەکەن.

هەروەها سیفەتی ئاڵۆزی دیکەش هەن کە ڕۆڵیان هەیە لە نەخۆشی و هەندێك باری وەك شێرپەنجەی مەمك و نەخۆشی شەکرە و نەخۆشیەکانی دڵ و شیزۆفرینیا Schizophrenia. بۆ نموونەش زۆربەی بارەکانی شێرپەنجەی مەمك لەو ئافرەتانە ڕوودەدات کە لە مێژووی خێزانیاندا ئەو نەخۆشیە نەبووە. بەڵام شێرپەنجەی مەمك لە هەندێك خێزاندا بۆماوەییانە دەمێنێتەوە.

زیندەزانان بەهیوای ئەوەن کە لەڕێگەی دیاریکردنی پێکهاتووەکانی ژینگەوە کە بەشداری دەکەن لە پەیدابوونی نەخۆشیدا بتوانن خەڵك ڕۆشنبیر بکەن بە ڕێگەی کەمکردنەوەی مەترسی تووشبوون بە نەخۆشی، بۆ نموونە بەگوێرەی شێرپەنجەی مەمك هۆکاری مەترسیداری نا بۆماوەیی، سیستمی خۆراکی پڕ لە چەوری تێر دەگرێتەوە.

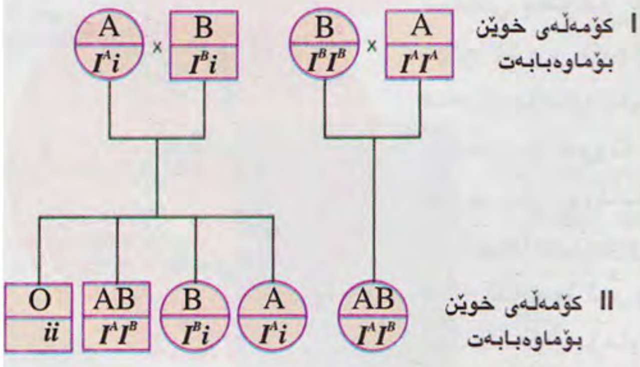
ئەلیل زۆری

ئەو بۆهێڵانەی سێ ئەلیل یان زیاتریان هەیە بە **ئەلیل زۆری Multiple alleles** وەسف دەکرێن بۆنموونە لە مرۆڤدا سێ ئەلیل I^A وە I^B وە i دەستدەگرن بەسەر کۆمەڵەکانی خوێن ABO هەردوو ئەلیلی I^A و I^B هاوزاڵبوونن لە **هاوزاڵبووندا Codominance** هەردوو ئەلیلەکە بەیەکەوە دەردەبڕێن لە ڕووخسارە بابەتی تاکی دووڕەگدا. I^A و I^B هەردووکیان زاڵن بەسەر ئەلیلی بەزیوی i. هەردوو ئەلیلی I^A و I^B

شێوە 9-10
بۆمانەوەی کۆمەڵەکانی خوێن.

کۆمەڵەی خوێن	ڕووخسارەبابەت: دژە پەیداکەر لەسەر ڕووی خڕۆکە سوورەکانی خوێن	بۆماوە بابەت
A		I^AI^A یان I^Ai
B		I^BI^B یان I^Bi
AB		I^AI^B
O	نییە	ii

(أ) کۆمەڵەی خوێن



(ب) بۆمانەوەی ئەلیلەکانی کۆمەڵەکانی خوێن

دەستدەگرن بەسەر دروستبوونی دوو شێوەی جیاواز لە ئەنزیمێکی دیاریکراو کە دەبێتە هۆی دەرکەوتنی دوو گەردی جیاواز لە دژەپەیداکەر لەسەر ڕووی خڕۆکە سوورەکانی خوێن. بەڵام ئەلیلی *i* نابێتە هۆی چالاککردنی هەر یەك لە دوو شێوەی ئەنزیمەکە بۆیە هەریەکێك لە دوو دژەپەیداکەرەکە لەسەر ڕووی خڕۆکە سووری خوێن دەرناکەوێت. شێوەی 9-10 أ ئەوە دەردەخات کە چۆن هەرسێ ئەلیلەکە بەشێوەی جووت دەکرێت بەرامبەربن بۆ پەیداکردنی چوار کۆمەڵە خوێنی جیاواز A و B و AB و O. وریابە ئەو کەسەی دوو ئەلیلی i بۆ دەمێنێتەوە کۆمەڵەی خوێنی O دەبێت. شێوەی 9-10 ب چۆنیەتی بۆمانەوەی کۆمەڵەکانی خوێن دەردەخات.

زاڵبوونی ناتەواو

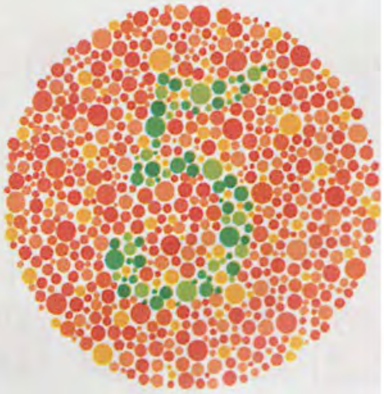
هەندێکجار تاکێك سیفەتی مام ناوەندی دەردەخات لە نێوان دوو سیفەتی باوان بەم بارەش دەڵێن **زاڵبوونی ناتەواو Incomplete dominance** . بۆ نموونە لەلای قەفقاسیەکان دوو باوان کە یەکێکیان قژ لووس و ئەویتریان قژ لوول بێت نەوەی قژ شەپۆلدار دەخەنەوە، قژی لووس و قژی لوول دوو سیفەتی یەك ڕەگن، بەڵام قژی شەپۆلدار سیفەتێکی دوو ڕەگە و مام ناوەندییە لەنێوان لووس و لوولدا.

سیفەتی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X

هەندێك سیفەتی ئاڵۆز بە بۆهێڵی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X دیاریدەکرێن ئاسایی تۆماری ڕەچەڵەك چەند نێرەی تووشبوو وە مێیەی تووش نەبوو دەردەخات. نێرە کرۆمۆسۆمی X ی لەدایکی بۆ دەمێنێتەوە. یەکێك لەشێوەکانی ڕەنگ کوێری *Colorblindness* تێکچوونە لە ئەلیلێکی بەزیوی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X پەیدادەبێت. لەگەڵیدا تاکەکە ناتوانێت ڕەنگی دیاریکراو لێکجیابکاتەوەوەکو سوور و سەوز. زۆر لە بۆهێڵەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X بەرپرسیارن لە دروستبوونی پرۆتینەکان کە ڕۆشنایی سوور و سەوز لە چاودا دەمژن. ڕەنگ کوێری سوور–سەوز ڕوودەدات لەئەنجامی بازداندا ئەوبۆهێڵانە لەکار دەخات. بەجۆرێك چاو ناتوانێت هەندێك لە ڕەنگەکانی ڕۆشنایی بمژێت، بەزۆری پزیشکەکانی چاو تووشبووەکانی ڕەنگ کوێری تاقیدەکەنەوە لە ڕێگەی بەکارهێنانی وێنەیەك کە لێکچووی وێنەی شێوەی 9-11 بێت.

شێوە 9-11

کەسی تووشبوو بەڕەنگ کوێری سوور–سەوز، توانای بینینی ڕەنووسی 5 لە ناوەڕاستی بازنەکەدا نییە، لەم وێنە تاقیکارییەی بینینی ڕەنگەکان.



سیفەتی بەتوخم کارتێکراو

سیفەتی بەتوخم کارتێکراو Sex-influenced traits تایبەتە بە سیفەتی ئاڵۆزی دیکە، نێرە و مێیە لەوانەیە ڕووخساربابەتی جیاوازیان هەبێت تەنانەت ئەگەر هەمان بۆماوە بابەتیشیان هەبێت. ئاسایی سیفەتی بەتوخم کارتێکراو لەشە سیفەتن بۆ نموونە ئەلیلێك دەستدەگرێت بەسەر شێوازەکانی سەر ڕووتانەوە یان جۆری سەر ڕووتانەوە لە نێرەدا زاڵە و لەمێیەدا بەزیوە. کە ئاسایی سەر ڕووتانەوە لە نێرەدا دەردەکەوێت. جیاوازی دەرکەوتنی سیفەتەکە لە نێرەدا زیاتر لەمێیە دەگەڕێتەوە بۆ ئەو برە زۆرەی هۆرۆمۆنی تێستێسترۆن کە لە نێرەدا هەیەو کارلێك دەکات لەگەڵ بۆماوە بابەتەکە بۆ پەیداکردنی شێوازی سەر ڕووتانەوە.

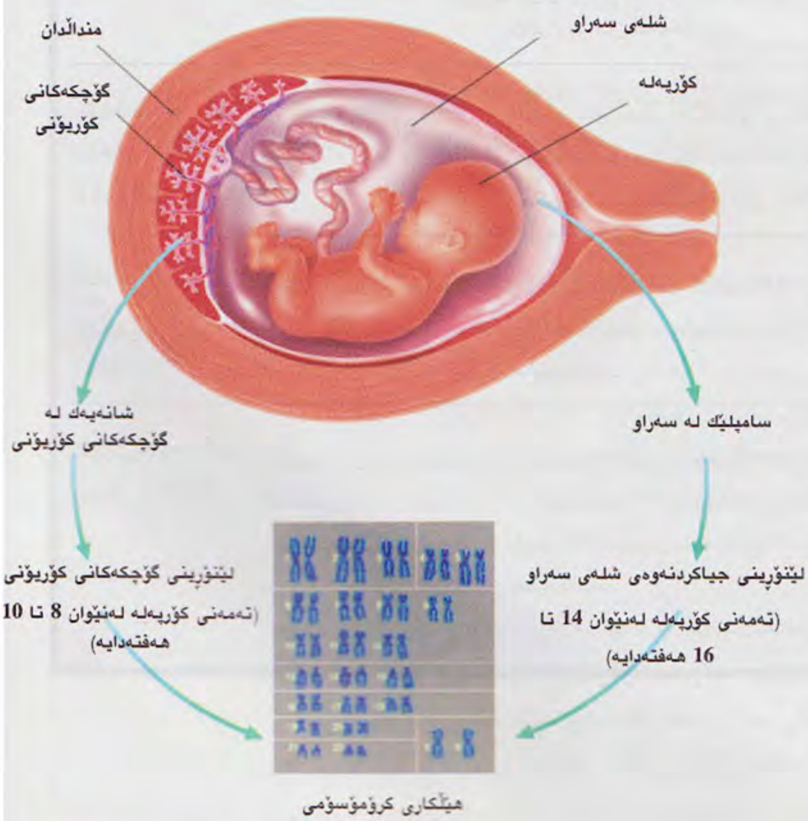
سیفەتەکانی تاك ئەلیل

یەك ئەلیلی بۆهێڵێکی دیاریکراو دەست دەگرێت بەسەر سیفەتەکانی تاك ئەلیل Single-Allele Traits . بۆماوەزانان زیاتر لە 200 سیفەتی مرۆڤیان دۆزیوەتەوە کە دەکەونە ژێر کاریگەری تاکە ئەلیلەزاڵەکان. نەخۆشی هانتینگتۆن **Huntington's disease (HD)** . کە بارێکی لەشی زاڵە، بە لەبیرچوونەوە و رەفتاری توونـد جیادەکرێتەوە. ئەم نەخۆشییە لە کەسێکی تووشبوودا دەردەکەوێت کاتێك دەگاتە تەمەنی 30 یان 40 ساڵی وە، پەرەدەسێنێت بەشێوەی کەشەنگبوونی ماسوولکە، و نەخۆشییەکی ژێری توونده بەمردن کۆتایی دێت، لەبەرئەوەی هەر تاکێکی دوو ڕەگی هەڵگری ئەم نەخۆشییە بۆهێڵێکی زاڵی هەیە، بۆیە هەرکەسێکی تووشبوو بەلایەنی کەم یەکێك لە باوانی توشبووە، لەبەدبەختی زۆرینەی نەخۆشەکانی تووشبوو بە HD منداڵیان بووە پێش ئەوەی نیشانەکانی نەخۆشیەکەیان لێدەربکەوێت، لێنۆڕینی ڕاستەخۆ لە DNA یارمەتی دەستنیشانکردنی زووی ئەلیلی HD دەدات.

دەستنیشانکردنی نەخۆشیە بۆماوەییەکان

زۆر لەو خەڵکانەی کە نەخۆشی بۆماوەیی لە مێژووی خێزانەکانیاندا دەردەکەوێت دەخرێنە بەر لێنۆڕینی بۆماوەیی پێش خستنەوەی منداڵ. لێنۆڕینی بۆماوەیی *Genetic screening* بریتییە لە لێنۆڕینی پێکهاتووەکانی بۆماوەیی کەسێکی دیاریکراو، کە لەوانەیە ئەمانە بگرێتەوە، هێڵکاری کرۆمۆسۆمەکان یان لێنۆڕینی پرۆتینی دیاریکراو لە خوێندا یان هەروەها لێنۆڕینی ڕاستەوخۆی DNA. ئێستاکە پزیشکەکان لە توانایاندا هەیە دەستنیشانی زیاتر لە 200 تێکچوونی بۆماوەیی لە کۆرپەلەدا بکەن لەو تەکنیککاریەدا کە پێیدەڵێن **جیاکردنەوەی سەراو Amniocentesis** لەشێوەی 12-9 پزیشك هەندێك سەراو وەردەگرێت لە تورەکەی سەراو واتە لەو پەردەیەی کە دەوری کۆرپەلە دەدات لەنێوان هەفتەی چواردەهەم و هەفتەی شازدەهەمی سکپڕیدا. بۆماوەزانان دەتوانن خانەکانی کۆرپەلەیی شیبکەنەوە بۆ گەڕان بەدوای نەخۆشییە بۆماوەییەکان لە ڕێگەی لێنۆڕینی کرۆمۆسۆمەکان و پرۆتینەکانی ناو سەراودا، لە لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆنی **Chorionic villi sampling** شێوەی 12-9 . پزیشك سامپلێك لە خانەی گۆچکە کۆریۆنیەکان وەردەگرێت لەنێوان هەفتەی هەشتەم و دەیەمدا. هەردوو ڕێگەش توانا بە تەکنیککاران دەدات بۆ شیکردنەوەی خانەکانی کۆرپەلەیی و کرۆمۆسۆمەکان و پرۆتینەکانی کۆرپەلەیی و دەستنیشانکردنی نەخۆشیەکانی بۆماوەیی.

شێوە 12-9
بۆماوەزانان دەتوانن خانەکانی کۆرپەلەیی کە دەستیان دەکەوێت لەڕێگەی جیاکردنەوەی سەراو یان لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆنی بەکاربهێنن بۆ دانانی هێڵکاری کرۆمۆسۆمەکانی کۆرپەلەیی کە دەتوانێت بازدانە کرۆمۆسۆمییەکان دەربخات ئەمەش ڕێگە بە پزیشکان دەدات کە دەستنیشانی تێکچوونەکانی کرۆمۆسۆمی بکەن پێش لەدایکبوونی منداڵەکە.



خشتەی 9-1 هەندێك تێكچوونی بۆماوەیی گرنگ، و نیشانەكان، و شێوازەكانی بۆمانەوە.

نەخۆشی (بۆهێڵەكەی)	نیشانەكانی	پرۆتینی ساغ، فرمانەكەی، كاریگەری	شێوازی بۆمانەوە وشوێنی ڕێژەی لەنێو لەسەر كرۆمۆسۆم	مندالبوونەكانی مرۆڤدا
نەخۆشی هانتنگتۆن (بۆهێڵی HD)	تێكچوونی بەرەبەرە لە شانەی دەماخ، لە كەسانی تەمەن مامناوەندا، كورتی ماوەی ژیانی چاوەڕوانكراو.	پرۆتینی هانتنگتۆن پەیوەستە بە جوولەی گواستنەوەی چیكڵدانەكان لە دەمارەخانەكاندا. بازدان دەبێتە پەیداكردنی لەبەرگیراوەی زیادە لە كۆدۆنی CAG لە بۆهێڵەكەدا.	لەشی، زاڵە لەسەر كرۆمۆسۆمی 4 .	1 لە بنچینەی 10,000
بەرپشاڵبوونی چیكڵدانەیی (بۆهێڵی *CFTR*)	لینجەماددەكان، دووسیەكە و پەنكریاس دادەخەن، ئەمرۆ تووشبووەكان، تا تەمەنی زووی پێگەیشتن یان زیاتر دەژین	بۆهێڵی بەرپرس لە بەرپشاڵبوونی چیكڵدانەیی، گواستنەوەی ئایۆنەكانی كلۆرید ڕێكدەخەن لەڕوو كەشە خانەكاندا.	لەش، بەزیوە لەسەر كرۆمۆسۆمی 7.	1 لە 900 كەنەدی لە بنچینەفەرەنسی 1 لە 2000 ئەورووپی.
كەم خوێنی داسولكەیی (بۆهێڵی HBB)	تێكچوون لە ئەندامەكاندا بەهۆی خراپی سوڕی خوێنەوە.	بیتاگلۆبین، ئۆكسجین دەگوازێتەوە لە خوێن. بازدان دەبێتە هۆی گۆڕانێك لەشێوەی خڕۆكە سوورەكانی خوێن و داخستنی موولوولەكانی خوێن.	لەشی، بەزیوە لەسەر كرۆمۆسۆمی 11.	1 لە 500 ئەمریكی بنچینە ئەفریقی.
فینیل كیتۆنیوریا (بۆهێڵی PAH)	دەماخی منداڵی شیرەخۆرە گەشەی سروشتی ناكات، مردن لە تەمەنی منداڵیدا.	ئەنزیمی فینیل ئەلانین هایدرۆكسیلێز هانی گۆڕانی ترشی ئەمینی فینیل ئەلانین بۆ تایرۆسین دەدات بە نەبوونی ئەنزیمەكە ماددە ژەهراوییەكان كەڵەكە دەبن.	لەشیی، بەزیوە لەسەر كرۆمۆسۆمی 12.	1 لە 18000 ئەمریكی.
شێرپەنجەی مەمك (بۆهێڵی BRCA1)	لووی پیسن لە شانەی مەمكدا.	شێرپەنجەی مەمك -1 گەشەی لووەكانی مەمك و هێلكەدان دەوەستێنێت، دەشێت لەرێگەی هاندانی چاكسازی زیانەكان كە تووشی DNA دەبن.	لەشی، زاڵە لەسەر كرۆمۆسۆمی 17.	نزیكەی 8% لە نەخۆشی شێرپەنجەی مەمك.
نەخۆشی خوێن بەربوون (بۆهێڵی F8)	خوێن بەربوونی بەردەوام بەهۆی نەمەیینی خوێن.	هۆكاری مەیینی 8 بەشداری خوێن مەیین دەكات، پرۆتینی پەیدابوو لە بازدان بەشداری لە مەیین ناكات.	بەستراوە بە كرۆمۆسۆمی X. و بەزیوە.	1 لە بنچینەی 7,000
نەخۆشی تای-ساكس (بۆهێڵی HEXA)	تێكچوونە تووشی ناوەندە كۆئەندامی دەمار دەبێت لە تەمەنی منداڵیدا، ڕوودانی مردن لە تەمەنی زووی منداڵیدا.	ئەنزیمی هیكسۆسامینیدێز A خانە پاشەڕۆكان هەڵدەوەشێنێت لە لایسۆسۆمدا، بازدان دەبێتە هۆی كەڵەكەبوونی پاشەڕۆكان كە دەبێتە مردنی دەمارە خانە.	لەشی، بەزیوە لەسەر كرۆمۆسۆمی 15.	1 لە 600 جولەكەی بنچینە ئەورووپی.

ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی

زۆر لەو خەڵکانەی کە نەخۆشی بۆماوەیی لە مێژووی خێزانەکانیاندا دەردەکەوێت دەکەونە ژێر ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی **Genetic counseling** یەوە ئەمەش کردارێکە بەهۆیەوە کەسێك یان دوو هاوسەر ئاگادار دەکرێنەوە بەجیاکەرەوەکانی پەیوەست بە پێکهاتنی بۆهێڵیان. ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی شێوەیەکە لە شێوەکانی ڕێنمایی پزیشکی کە زانیاری دەدات بەو کەسانەی کە لەوانەیە منداڵەکانیان تووشی گرفت ببن. لەوانەیە ڕاوێژکار لە کاروباری بۆماوەییدا پێشبینی ئەگەری خستنەوەی دوو هاوسەر بۆ منداڵی تووش بوو بکات. ئەمەش لەڕێگەی لێکۆڵینەوەی داتاکانی پەیدابوو لە لێنۆڕینی بۆماوەیی، لە تۆماری ڕەچەڵەکی خێزانەکەدا.

بەگوێرەی ئەو نەخۆشیانەی کە بەهۆکارەکانی بۆماوەیی و ژینگەیی پێکەوە کارتێدەکرێن وەکو نەخۆشی شەکرە، دەکرێت پزیشکەکان و ڕاوێژکارەکان ئامۆژگاری خێزانەکان بکەن دەربارەی چۆنیەتی کەمکردنەوەی هۆکارەکانی ئەگەری تووشبوون.

چارەسەرکردنی نەخۆشی بۆماوەیی

دەکرێت پزیشکەکان چارەسەری نەخۆشییە بۆماوەییەکان بکەن بەچەند ڕێگەیەك. ئەوان بۆ گەلێك نەخۆشی دەتوانن تەنها چارەسەری نیشانەکان بکەن، بۆ نموونە ئەو کەسەی تووشی نەخۆشی فینیل کیتۆنیوریا Phenylketonuria (PKU) ی بۆماوەیی دەبێت ئەو ئەنزیمەی نییە کە ترشی ئەمینی فینیل ئەلانین دەگۆڕێت بۆ ترشی ئەمینی تایرۆسین-لەلەشدا، فینیل ئەلانین کەڵەکە دەبێت و دەبێتە هۆی کەم و کوڕی توند لە ژیریدا. پزیشکەکان وەسفی پارێزی خۆراکی بەهێز بۆ تووشبووەکان بە نەخۆشی فینیل کیتۆنیوریا دەکەن، بۆ لابردنی ترشی ئەمینی فینیل ئەلانین لە سیستمی خۆراکیاندا. دەتوانرێت دەستنیشانی نەخۆشی PKU بکرێت لەڕێگەی پشکنینی خوێن کە بۆ منداڵەکان دەکرێت لەماوەی ڕۆژانی یەکەمی ژیانیاندا.

بەگوێرەی نەخۆشەکانی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی پزیشکەکان داوای چەند دانیشتنێك لە نەخۆشەکان دەکەن کە ماوەی هەریەکەیان 45 خولەك بێت بۆ چاوپێکەوتن، تێیدا لێدان لە پشت و لە سنگی نەخۆشەکە بەکاردێت بە ئامانجی دەرکردنی لینجە ماددەکان، بەگوێرەی هەندێك نەخۆشی دەکرێت پزیشکەکان ڕێوشوێنی خۆپاراستن بگرنە بەر دژ بە نیشانەکانی نەخۆشیەکە. بۆ نموونە لەوانەیە پزیشك وەسفی دەرزی ئەنسۆلین بکات بۆ نەخۆشەکانی شەکرە. بەڵام نەخۆشەکانی توشبوو بە نەخۆشی خوێن بەربوون پزیشك وەسفی دەرزی لێدانی پرۆتینی خوێن مەیینیان بۆ دەکات کەلەواندا نییە. تەنانەت دەکرێت پزیشك هەندێك جۆر کرداری نەشتەرگەری بکات، بۆ چاکسازی هەندێك لە تێکچوونە بۆماوەییەکان لە کۆرپەلەدا پێش لەدایکبوون.

چارەسەرکردنی بۆهێڵی

ئاستێکی دیکەی چارەسەرکردن کە ئێستا لە ژێر پەرەسەندندایە، بریتیە لە گۆڕینەوەی بۆهێڵێکی نادروست. بەم جۆرە چارەسەرکردنانە دەڵێن **چارەسەرکردنی بۆهێڵی Gene therapy**. لەم تەکنیککاریەدا کە تێدا بۆهێڵێکی ساغ دەخرێتە ناو خانەکانی کەسێك کە بۆهێڵێکی نادروستی هەیە، بۆهێڵە چارەسەرکردن پشت دەبەستێت بە زانینی ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکانی بۆهێڵەکە.

لێکۆڵەرانی پزیشکی ئەلیلێکی کارای بۆهێڵێکی تایبەت بە نەخۆشی وەکو بۆهێڵی CFTR بەرپرسیار لە تووشنەبوون بە بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی بۆ نموونە لە DNA ڤایرۆسێکی دیاریکراو دادەنێن. پاشان ڤایرۆسە چاککراوەکە دەخرێتە ناو هەردوو سی نەخۆشەکە، ئەو ڤایرۆسەی کە بۆهێڵە کاراکەی هەڵگرتووە ڕادەبێت بە تووشکردنی خانەکان. ئەمەش لە نیشانەکانی نەخۆشیەکە کەمدەکاتەوە، بەڵام تەنها خانە تووشبووەکان دادەماڵێن. ئەو کاتە پێویستە لەسەر نەخۆشەکە سەر لەنوێ کردارەکەی بۆ دووبارە بکرێتەوە.

لێکۆڵەران کار بۆ ئەوە دەکەن کە بۆهێڵە چارەسەرکردن زیاتر کارا بکەن. بەو بۆهێڵە چارسەرکردنەی کە تێیدا تەنها لەشە خانەکان دەگۆڕدرێن دەڵێن *چارەسەرکردنی بۆهێڵی لەشەخانەکان* *Somatic cell gene therapy*. ئەم چارەسەرکردنەش جیاوازە لەچارەسەرکردنی بۆهێڵی زۆربوونە خانەکان *Germ cell gene therapy* . ئەمەش هەوڵدانە بۆ گۆڕینی هێلکە یان تۆوەکان. پسپۆرانی زیندە رەوشتیەکان لە لێکۆڵینەوەکانیاندا بابەتی ڕەوشتی ڕەچاو دەکەن لەکاتی لێکۆڵینەوە زیندەییەکاندا بەگشتی، کە بۆهێڵە چارەسەرکردنی لەشە خانەکان درێژبوونەوەی پزیشکی ئاساییە، ئامانجەکەی چاککردنی باری تەندروستی نەخۆشەکانە. بەڵام بۆهێڵە چارەسەرکردنی زۆربوونە خانەکان دەبێتە هۆی مەترسی و ئەگەری رووخانی رەوشتی زۆر لەبەر ئەگەری تووشبوونی وەچەکانی داهاتوو بەڕوداوی چاوەڕوان نەکراو.

پێداچوونەوەی کەرتی 9-2

1. دوو هاوسەر کوڕێکیان بوو کە تووشبووی نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی بوو، منداڵی دووەمیان کچێکی تووش نەبوو بوو. تۆماری ڕەچەڵەکی ئەم خێزانە دابنێ.
2. جیاوازی چییە لەنێوان سیفەتی فرەبۆهێڵی و سیفەتی ئاڵۆز؟
3. هەردوو بۆماوە بابەتی کۆمەڵەی خوێنی ژن و مێردێك ئەمانەن I^AI^B وە ii . ئەو کۆمەڵە خوێنانە چین کە دەکرێت لە منداڵەکانیاندا هەبن.
4. خشتەی 9-1 بەکاربهێنە بۆ بەراوردکردنی نەخۆشی هانتنگتۆن و نەخۆشی کەم خوێنی داسولکەیی.
5. ئەو ڕێگایانە چین کە دەکرێت پزیشکەکان بەکاریبهێنن بۆ دەستنیشانکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان لە کۆرپەلەدا بەر لەدایکبوونی.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. ژنێکی تووشبوو بە ڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی شووی بە پیاوێکی دوو ڕەگ بۆ نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی کرد. ئەگەری تووشبوونی منداڵەکانیان بە نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی چی دەبێت؟
7. چی وادەکات تووش بوون بە ڕەنگ کوێری کەمتر باوبێت لە مێیەدا؟
8. پیاوێك کۆمەڵەی خوێنی **B** بوو ژنێکی هێنا کە کۆمەڵەی خوێنی **A** بوو. منداڵی یەکەمیان کۆمەڵەی خوێنی **O** بوو. ئەگەری ئەوە چییە کە منداڵی دواتریان کۆمەڵەی **AB** یان **B** بێت؟

پێداچوونەوەی بەندی 9

کورتە / زاراوەکان

1-9

■ بۆهێڵەکان دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمەکان. توخمە کرۆمۆسەکان ئەو بۆهێڵانەیان تێدایە کە توخمی تاك دیاریدەکەن. بەڵام کرۆمۆسۆمەکانی دیکە ڕاستەوخۆ پەیوەندیان بەدیاریکردنی توخمی تاکەوە نییە پێیان دەڵێن لەشەکرۆمۆسۆمەکان.

■ لەشیردەرەکاندا ئەو تاکەی دوو کرۆمۆسۆمی X هەڵدەگرێت. مێیەیە، وە ئەو تاکەی کە کرۆمۆسۆمێکی X و کرۆمۆسۆمێکی Y هەڵدەگرێت نێرەیە.

■ ئەو بۆهێڵانەی کە دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمی X بۆهێڵی بەستراون بە کرۆمۆسۆمی X . سیفەتی بەتوخم بەستراو ئەو سیفەتەیە کە ئەلیلەکانی دەکەونە سەر توخمە کرۆمۆسۆمێك. لەبەرئەوەی نێرە تەنها یەك کرۆمۆسۆمی X هەیە بۆیە ئەو نێرەیەی کە ئەلیلێکی بەزیو هەڵدەگرێت لەسەر کرۆمۆسۆمی X یان Y سیفەتێکی بەتوخم بەستراو دەردەخات.

■ ئەو جووتە بۆهێڵانەی کە بەیەکەوە دەگوازرێنەوە پێیان دەڵێن بۆهێڵە هاوپەیوەندەکان. ئەوانەش هاوسێ دەبن لەسەر هەمان کرۆمۆسۆم. هەتا ماوەی نێوان دوو بۆهێڵ لەسەر کرۆمۆسۆم دوورتر بێت ئەگەری ڕوودانی پەڕینەوە زیاددەکات. لێکۆڵەرەوان ڕێژەی سەدی بۆ پەڕینەوە بەکاردەهێنن بۆ دروستکردنی نەخشەی کرۆمۆسۆمی کە شوێنی ڕێژەیی بۆهێڵەکان ڕووندەکاتەوە.

■ بازدانی زۆربوونە خانەکان لە گەمیتەکاندا ڕوودەدەن لەوانەیە بگوازرێنەوە بۆ منداڵەکان. بازدانی لەشە خانەکان ڕوودەدات لە خانەکانی لەشدا تەنها کار لە هەمان زیندەوەر دەکات.

■ بازدانە کرۆمۆسۆمییەکان نوێنراون بە گۆڕانکاری لە پێکهاتەی کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراودا یان لابردن یان زیادبوونی کرۆمۆسۆم بەتەواوی. بۆهێڵەبازدان گۆڕانکارییە لەیەك نیوکلیۆتاید یان زیاتر لە بۆهێڵێکی دیاریکراودا.

زاراوەکان

- گۆڕینەوە (170) Substitution
- گواستنەوە (169) Translocation
- وەرگەڕان (169) Inversion
- بۆهێڵی بەستراو (168) Linked genes
- لابردن (169) Deletion
- نەخشەی کرۆمۆسۆمی (168) Chromosome map
- سیفەتی بەتوخم بەستراو (167) Sex-linked trait
- لادانە بازدان (170) Frameshift mutation
- زیادبوونە بازدان (170) Insertion mutation
- بازدانی زۆربوونە خانە (169) Germ-cell mutation
- بازدانی لەشەخانە (169) Somatic-cell mutation
- کوژەرە بازدان (169) Lethal mutation
- پنتە بازدان (170) Point mutation
- جیانەبوونەوە (169) Nondisjunction
- لەشە کرۆمۆسۆم (166) Autosome
- توخمە کرۆمۆسۆم (166) Sex chromosme
- یەکەی نەخشە (169) Map unit

2-9

■ زانایانی بۆماوە تۆماری ڕەچەڵەك بەکاردەهێنن بۆ بەدواداچوونی نەخۆشییەکان یان سیفەتەکان بەناو خێزانەکاندا. تۆماری ڕەچەڵەك شێوازەکانی بۆمانەوەی بۆهێڵەکان دەردەخات.

■ لە تاکی هەڵگری یەك لە بەرگیراوی ئەلیلێکی بەزیو، بەڵام سیفەتەکەی دەرناخات.

■ سیفەتە فرەبۆهێڵەکان وەکو ڕەنگی پێست سێ بۆهێڵ یان زیاتر دەستیان بەسەردا دەگرن.

■ سیفەتە ئاڵۆزەکان، وەك درێژی کارتێدەکرێن بە بۆهێڵەکان و ژینگە بەیەکەوە.

■ سیفەتەکانی ئەلیل زۆری وەکو کۆمەڵەکانی خوێن ABO .سێ ئەلیل یان زیاتر دەستیان بەسەردا دەگرن.

■ بۆهێڵی ڕەنگ کوێری، بۆهێڵێکی بەزیوە بەستراوە بە کرۆمۆسۆمی X ـەوە.

■ لەپیاودا دەربڕینی سیفەتی بەتوخم کارتێکراو وەك شێوازی سەر ڕووتانەوە بەشێوەیەکی جیاوازە لە دەربڕینەکەی لەلای ئافرەتان، تەنانەت لەسەر لەشە کرۆمۆسۆمیش بێت و هەریەك لە نێرە و مێیە هەمان بۆماوە بابەتیشیان هەبێت.

■ لێنۆڕینی بۆماوەیی پێکهاتنی بۆهێڵی کەسێکی دیاریکراو دەدۆزێتەوە، وە مەترسیە چاوەڕوانکراوان دەدۆزێتەوە بۆ گواستنەوەی تێکچوونەکان بۆنەوەکان. جیاکردنەوەی شلەی سەراو و لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆنی یارمەتی پزیشکەکان دەدەن بە زانینی ئەوەی کە کۆرپەلەکە تووشبووە بە تێکچوونی بۆماوەیی یان نا؟

■ ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی زانیاری دەدات بەو کەسانەی کە لێنۆڕینیان بۆکراوە لەسەر ئەو گیروگرفتانەی کە لەوانەیە منداڵەکانیان تووشی ببن.

■ چارەسەری تێکچوونە بۆماوەییەکان دەکرێن بەڕێگەی جۆراوجۆر. لەوانە چارەسەرکردنی کەمکردنەوەی نیشانەکان و لەوانەش ڕێوشوێنی خۆپاراستن لە نیشانەکان وەکو دەرزی لێدانی ئەنسۆلین لە نەخۆشەکانی شەکرە.

■ چارەسەرکردنی بۆهێڵی جۆرێکە لە چارەسەرکردن کە لە ژێر پەرەسەندندایە. لە چارەسەرکردنی بۆهێڵیدا، بۆهێڵێکی ساغ لە جێگەی بۆهێڵێکی نادروست دادەنرێت.

■ چارەسەرکردنی بۆهێلی بۆ لەشەخانەکان تەنها گۆڕانی لەشەخانەکانە. ئامانجی چارەسەرکردنی زۆربوونەخانەکان گۆڕینی تۆوەخانەکان یان هێلکەکانە.

زاراوەکان

- تێکچوونی بۆماوەیی (172) Genetic disorder
- ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی (177) Genetic counseling
- جیاکردنەوەی شلەی سەراو (175) Amniocentesis
- هەڵگر (172) Carrier
- تۆماری ڕەچەڵەك (171) Pedigree
- سیفەتی کارتێکراو بە توخم (174) Sex-influenced trait
- هاوزاڵبوون (173) Codominance
- زاڵبوونی ناتەواو (180) Incomplete dominance
- سیفەتی ئاڵۆز (173) Complex character
- ئەلیل زۆری (173) Multiple alleles
- لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆنی (175) Chorionic villi sampling
- فرەبۆهێڵەکان (172) Polygenic
- نەخۆشی هانتینگتۆن (175) Huntington's disease
- چارەسەرکردنی بۆهێڵی (177) Gene therapy

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. جیاوازی نێوان چەمکی هەرجووتێك لەمانەی دێن ڕوونبکەوە.
 أ. بازدانی زۆربوونەخانەکان و بازدانی لەشەخانەکان.
 ب. سیفەتی ئەلیل زۆری و سیفەتی فرەبۆهێڵەکان.
 ج. سیفەتی بەستراو بە توخم و سیفەتی کارتێکراو بە توخم.
 د. جیاکردنەوەی شلەی سەراو و لێنۆڕینی گۆچکەکانی کۆریۆنی.
2. پەیوەندی نێوان نەخشەی کرۆمۆسۆمی و یەکەی نەخشە ڕوونبکەوە.
3. ئەم چەمکانەی خوارەوە لەیەك ڕستەدا بەکاربهێنە:
 پنتە بازدان، گۆڕینەوە، لادانە بازدان.

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

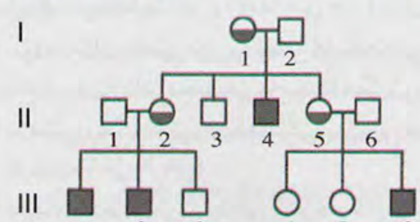
4. کام لەمانە دەکرێت نەخشەی کرۆمۆسۆمی دەری بخات؟
 أ. توخمی تاك.
 ب. بوونی ئەلیل کە بازدانی هەیە.
 ج. شوێنی بۆهێڵەکان لەسەر کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراو.
 د. بۆهێڵەکە زاڵە یان بەزیوە.
5. کام لەمانە لەوانەیە پەیدابیێت لە ونبوونی یەك نیوکلیۆتاید؟
 أ. سیانە کرۆمۆسۆمی.
 ب. گواستنەوە.
 ج. جیانەبوونەوە.
 د. لادانە بازدان.
6. کام لەمانە لەکاتی ئێستادا ناتوانرێت بە جیاکردنەوەی شلەی سەراو بدۆزرێتەوە؟
 أ. ڕەنگی چاو.
 ب. نەخۆشی بۆماوەیی.
 ج. توخمی کۆرپەلە.
 د. تێکچوونە کرۆمۆسۆمییەکان.
7. زانایەکی بۆماوە کار لەسەر مێشی میوە دەکات ڕووخسارە بابەتێکی دۆزیەوە کە لەبازدانەوە پەیدابووە. وە تەنها لە نێرەدا دەردەکەوێت. ئەوانەی وەچەی نێرەن کە ئەو ڕووخسارە بابەتەیان هەیە. کام لەمانە پێشنیاری ئەم زانیارییە دەکات دەربارەی ئەم ڕووخسارە بابەتە؟
 أ. سیفەتەکە بەستراوە بە کرۆمۆسۆمی X .
 ب. بە ستراوە بە کرۆمۆسۆمی Y .
 ج. سیفەتەکە لەشیە و زاڵە.
 د. سیفەتەکە لەشیە و بەزیوە.

ئەم خشتەیە ڕووخسارە بابەت و بۆماو بابەتی شێوازەکانی سەر ڕووتانەوە دەردەخات. ئەم خشتەیە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەمانە.

بۆماوە بابەت و ڕووخسارەبابەتی شێوازەکانی سەر ڕووتانەوە		
بۆماوە بابەت	ڕووخسارە بابەت: مێیە	ڕووخسارە بابەت: نێرە
BB	سەر ڕووتاوە	سەر ڕووتاوە
Bb	قژ ئاسایی	سەر ڕووتاوە
bb	قژ ئاسایی	قژ ئاسایی

8. کام لەمانە ڕوونی دەکاتەوەکە بۆچی ژن و پیاو بۆماوە بابەتی بۆهێڵی Bb لەشێوەی جیاواز دەردەبڕن؟
 أ. سیفەتەکە فرەبۆهێڵە.
 ب. سیفەتە کە ئەلیل زۆرییە.
 ج. شێوازی سەر ڕووتانەوە سیفەتی بە توخم بەستراوە.
 د. شێوازی سەر ڕووتانەوە سیفەتی بەتوخم کارتێکراوە.
9. گواستنەوە؛ کرۆمۆسۆمە بازدان؛ گۆڕینەوە:
 أ. بۆهێڵە بازدان.
 ب. پنتە بازدان.
 ج. بازدانی زۆربوونە خانە.
 د. بازدانی لەشەخانە.

ئەم تۆماری ڕەچەڵەکەی دادێت، بۆماوەی نەخۆشی خوێن بەربوونە، لە خێزانێکی دیاریکراودا دەردەخات. تۆماری ڕەچەڵەکی ئەو خێزانە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارەی دادێت:



10. کام جۆر لە شێوازەکانی بۆمانەوە هاوەڵ دەبێت لەگەڵ نەخۆشی خوێن بەربووندا؟
 أ. لەشیە و بەزیوە.
 ب. بەتوخم بەستراوە و زاڵە.
 ج. بەتوخم بەستراوە و بەزیوە.
 د. لەشیە و زاڵە.

کورتە وەڵام

11. بەراورد لەنێوان توخمە کرۆمۆسۆمەکان و لەشە کرۆمۆسۆمەکان بکە.
12. ئەو بەڵگانە چی بوون کەوای لە مۆرگان کرد بۆ دانانی گریمانەکەی کە دەڵێت بۆهێڵی ڕەنگی چاو لە مێشی میوەدا *Drosophila melanogaster* لەسەر کرۆمۆسۆمی X هەڵگیراوە.
13. بۆهێڵی SRY لە مرۆڤدا دەکەوێتە کوێوە؟ وە ڕۆڵی چییە؟
14. بۆهێڵەکانی بەستراو بە کرۆمۆسۆمی X چۆن کاردەکەنە سەر بۆمانەوەی بۆهێڵەکانی بەستراو بە توخمەوە؟
15. جیاوازی چییە لەنێوان کرۆمۆسۆمە بازدان و پنتە بازداندا؟
16. جیاوازی چییە لەنێوان جیانەبوونەوە بازدان و گواستنەوە بازداندا؟
17. جۆری ئەو زانیارییانە چییە کە لەوانەیە بەدەست بێن لەڕێگەی شیکردنەوەی تۆماری ڕەچەڵەکی خێزانێکی دیاریکراودا.
18. شێوازەکانی بۆمانەوەی نەخۆشی هانتنگتۆن وەسفبکە.
19. بۆماوە بابەتی چاوەڕوانکراو بۆ کەسێك کۆمەڵەی خوێنەکەی A بێت چییە؟
20. دوو ڕێگە کورت بکەرەوە کە لەوانەیە زانایانی بۆماوە بەهۆیانەوە دەستنیشانی تێکچوونە بۆماوەییەکان بکەن.
21. چۆن چارەسەرکردنی بۆهێلی بەکاردەهێنرێت بۆ چارەسەکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان؟
22. دوو کەس دەیانەوێت ببنە هاوسەر ئافرەتەکە تووشبووە بە نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی، پیاوەکە تووش نەبووە. گرنگی سەردانی کردنیان چییە بۆلای ڕاوێژکاری کاروباری بۆماوەیی؟
23. ئەم چەمکانە بەکاربهێنە بۆ دانانی نەخشەی چەمکەکان کە تێیدا ڕێگاکانی ڕوودانی گۆڕانکارییە بۆماوەییەکان لە DNA دا پۆلێن دەکرێت: بازدان، کرۆمۆسۆمەکان، گۆڕینەوە، لابردن، پنتەبازدان، مردن، وەرگەڕان، گواستنەوە، جیانەبوونەوە، بازدانی زۆربوونە خانەکان، کوژەرە بازدان، گەمیتەکان.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. لەمێشی میوەدا دوو بۆهێڵی ڕەنگی لەش و درێژی باڵ دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم، لەش خۆڵەمێشی(G) زاڵە بەسەر لەش ڕەش (g) وە باڵ درێژ (L) زاڵە بەسەر باڵ کورت (l). وادابنێ کە هەردوو ئەلیلەزاڵەکە دەکەونە سەر هەمان کرۆمۆسۆم. چوارگۆشەی پۆنیت وێنە بکە کە جووتبوونی $GgLl \times GgLl$ دەنوێنێت. ڕێژەی هەریەکە لە بۆماوە بابەت و ڕووخسارە بابەتی چاوەڕوانکراو لە وەچەکان چییە؟ ئەگەر وادانرا کە پەڕینەوە ڕوونادات.
2. دەبێت تاکەکانی دووڕەگ بۆ نەخۆشی کەم خوێنی داسولکەیی دوورکەونەوە لەبارودۆخی توونە کە دەبێتە کەمبوونەوەی بڕی ئۆکسجینی دابینکراو بۆ لەش، وەك وەرزشکردنی بەهێز لە بەرزایی زۆر لەسەر ڕووی دەریادا. ڕوونی بکەوە بۆچی باشترە کە لێی دووربکەویتەوە؟
3. تاکی ئاماژەپێکراو بە ڕەنگی شین لە تۆماری ڕەچەڵەکی دادێت تووش بووە بە تێکچوونی بۆماوەیی. شێوازی بۆمانەوەی ئەو تێکچوونە چییە؟ ئایا لەشیەیان بەستراوە بە توخم؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.



4. .ئەو ڕێنماییە چییە کە ڕاوێژکاری بۆماوەیی لەوانەیە بیدات بە خوشك و برایانی تووش نەبوو، کەدەرکەوتوون لە تۆماری ڕەچەڵەکی ئەو خێزانەدا، لە پرسیاری پێشوودا؟

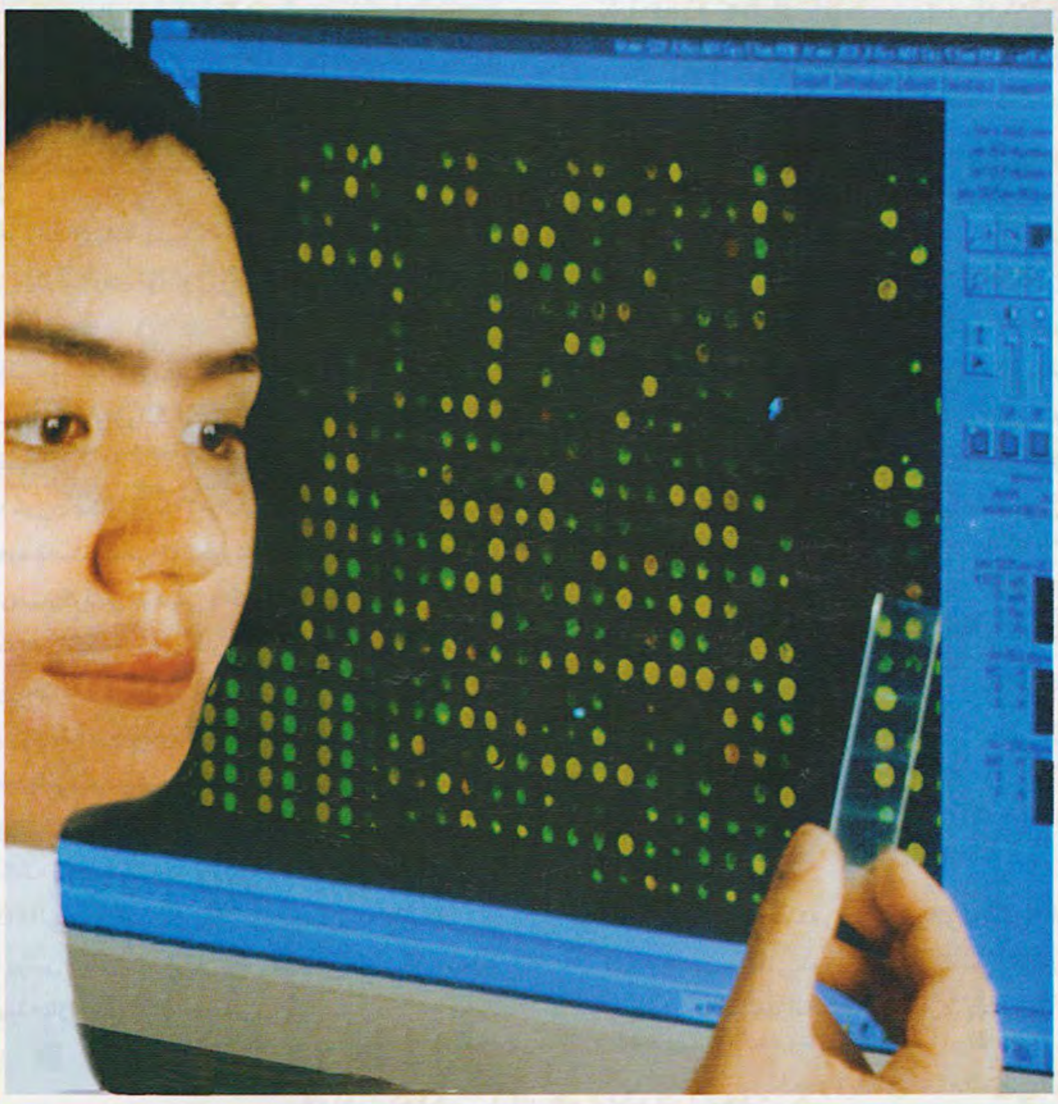
فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

1. سیفەتی ڕەنگ کوێری سیفەتێکی بەزیووە وە بەستراوە بە توخم. پیاوێك و ژنێکی سروشت بین سێ کچی سروشت بینیان بوو. یەکێکیان شووی بە پیاوێکی سروشت بین کرد. کوڕێکی تووشبوویان بوو بە ڕەنگ کوێری.
   أ. کام لە باوانی کوڕەکە سیفەتەکە هەڵدەگرێت؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.
   ب. ژنێکی هەڵگر بە ڕەنگ کوێری شووی بەپیاوێك کرد تووشبووبوو بە ڕەنگ کوێری. ڕێتێچوونی هەیە کە منداڵەکانیان تووشبوو بن بەڕەنگ کوێری؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.
2. ڕاپۆرتێك بنووسە لەسەر نوێترین دۆزینەوە دەربارەی چارەسەکردنی بۆهێڵی. ئەو کۆسپانەش ڕوونبکەوە کە پێوستە بەسەریاندا زاڵ ببیت؟

بەندی 10

تەکنۆلۆژیای بۆهێڵەکان

GENE TECHNOLOGY



بەبەکارهێنانی تەکنۆلۆژیا، کە ناودەبرێت بە وردە ڕێکخستن Microarray . لێکۆڵەران دەتوانن ئەو بۆهێڵانە ببینن کە بەشێوەیەکی چالاك لە خانەدا لەبەردەگیرێنەوە. هەر خاڵێك لەو وردە ڕێکخستنە کە لەسەر بینگەری «شاشة»ی کۆمپیوتەر دەردەکەوێت بۆهێڵێکی جیاوازی ناو خانەکە دەنوێنێت کە لێکۆڵینەوەی لەسەر دەکرێت.

چەمکی سەرەکی: زۆربوون و بۆمانەوە.

کە دەخوێنیتەوە سەرنجی ئەو ڕێگایانە بدە کە زانایان بەهۆیانەوە دەتوانن ئەو سیفەتە بە زیندەوەران ببەخشن کە بۆماوەییانە بۆیان نەماوەتەوە، لە ڕێگەی گۆڕینی بۆهێڵەکانی ئەم زیندەوەرانە.

کەرتی

1-10

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ گرنگی DNA ی نابەرپرس لە دروستبوونی پرۆتین بۆ ناسینەوەی DNA ڕووندەکاتەوە.

● وەسفی ئەو چوار هەنگاوە سەرەکیە دەکات کە لە ناساندنی DNA دا بەکاردەهێنرێن.

■ بەکارهێنانی هەریەك لە ئەنزیمەکانی کەرتکەر و ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە و پشکنەر لە دروستبوونی DNA ی دووبارەپێکهاتوو، ڕووندەکاتەوە.

▲ چەندین بەجێهێنان بۆناسینەوەی DNA کورت دەکاتەوە.

تەکنۆلۆژیای DNA

ئەمڕۆ زانایان دەست بەسەر DNA دادەگرن بۆ چەند مەبەستێکی بەجێهێنان، بەپشتبەستن بە تەکنیککاری، کە بەسەرجەمیان دەڵێن *تەکنۆلۆژیای DNA*، بۆ نموونە دەتوانرێت تەکنۆلۆژیای DNA وەك بەڵگەیەك لەسەر ئەنجامدەری تاوان بەکاربهێنرێت، بەناسینەوەی DNA ی کە لەشوێنی تاواندا هەیە. هەروەها زانایان ئەم تەکنۆلۆژیایە، بەکاردەهێنن بۆ چاککردنی بەرووبوومە کشتوکاڵییەکان، و دیاریکردنی ئەوەی ئەگەر کەسێك بۆماوە ماددەی بەرپرسیاری هەندێك نەخۆشی هەڵبگرێت، پێش دەرکەوتنی نیشانەکان، ئەمەش بۆ ڕابوون بە توێژینەوە دەربارەی شێوازەکانی چارەسەرکردنی نەخۆشیە بۆماوەییەکان و چاکبوونەوە لێیان. ئەم بەندەش لە ئامرازەکانی تەکنۆلۆژیای DNA دەکۆڵێتەوە، وە چۆنیەتی پشتبەستن بەو ئامرازانە لەلایەن زانایان بۆ لێکۆڵینەوەی تەواوی جینۆم و چۆنیەتی بەکارهێنانی بۆ چاککردنی ژیانی مرۆڤ.

ناسینەوەی DNA

ناکرێت دوو کەس لە جیهاندا بۆماوەییانە لەیەکبچن جگە لە جمکە لێکچووەکان. زۆربەی DNA لە هەموو خەڵکدا لەیەکچوون، بەڵام نزیکەی 0.10% لە ڕێژەی جینۆمی مرۆیی لەکەسێکەوە بۆ کەسێکی دیکە جیاوازە. بەهۆی ئەم جیاوازییە سنووردارەش زانایان دەتوانن بە پشتبەستن بە DNA تایبەت بە هەر کەسێك ، ئەو کەسانە بناسنەوە. بۆ ناسینەوەی DNA بەراوردی سامپلەکانی DNA دەکرێت، لە بەشەکانی کرۆمۆسۆمدا کە لەکەسێکەوە بۆ کەسێکی دیکە جیاوازە. ناسینەوەی DNA بۆچەند ئامانجێك بە سوودە، لەوانە دیاریکردنی باوانیەتی کەسێکی دیاریکراو، وە ناسینەوەی بەشە بەجێماوەکانی کەسێك، وەپێشکەشکردنی بەڵگە لە کێشەکانی تاواندا.

DNA نابەرپرس لە دروستکردنی پرۆتین

ئەوەی جێگەی سەرسورمانە ئەوەیە کە 98% ی بۆماوە ماددەکەمان DNA بەرپرس نییە لە دروستبوونی هەر پرۆتینێك. ئەم DNA یەش **درێژی فرەشێوەی Length polymorphisms** تێدایە. واتە جیاوازی لە درێژی گەردی DNA کە دەکەوێتە نێوان دوو بۆهێڵی ناسراوەوە، هەندێك درێژی فرەشێوە لەبەشە نابەرپرسەکانی دروستبوونی پرۆتیندا، لە ڕیزبەندی دووبارەبووی کورتدا لە نیوکلیۆتایدەکانی DNA پەیدا دەبن. بۆنموونە دەتوانرێت ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدە دووبارەکان CACA-CA بێت، وە بەم شێوەیەش. لەوانەیە ئەم ڕیزبەندیانە دووبارە ببنەوە کەم یان زۆر بەشێوەی بەدوایەکدا هاتن (یەك بەدوای یەك) پێیدەڵێن **هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاو Variable number of tandem repeats (VNTR).** ژمارەی ڕیزبەندی دووبارەبوونەوەی نیوکلیۆتایدەکان لە شوێنی دیاریکراوی DNA دا جیاوازە لەنێوان تاکەکاندا. لە هەر شوێنێکی فرە VNTR ی DNA کەسێکی دیاریکراودا ژمارەیەکی دیاریکراو لە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان هەیە.

هەنگاوەکانی ناسینەوەی DNA

هەنگاوە سەرەکیەکانی ناسینەوەی DNA بریتییە لە: (1) دابڕینی سامپڵێك لە DNA و دووهێندکردنی لەکاتی پێویستدا. (2) پارچەکردنی DNA بۆپارچەی کورتتر، کە ناوچەکانی VNTRی تێدایە. (3) جیاکردنەوەی ئەم پارچە DNA یانە بەپێی درێژیان. (4) بەراوردکردنی درێژی پارچە سامپڵە نەناسراوەکانی DNA بەدرێژی سامپڵە ناسراوەکانی DNA. ئەگەر سامپڵی نەناسراو لەگەڵ سامپڵی ناسراودا هاوتابوون ئەوکاتە دەتوانرێت دڵنیا بین لە ناسنامەی کەسەکە.

دووهێندبوونی DNA: کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە

ئەو DNA یەی کە لە شوێنی تاواندا یان لە شانەیەکی لەشی مرۆڤ وەردەگیرێت زۆرجار بە بڕی زۆرکەمە. لەم جۆرە بارانەدا زانایان پێویستیان بە دووهێندەکردنی هەیە تا بڕی پێویست لە DNA یان دەستبکەوێت بۆ بەکارهێنانی لە ناسینەوەی ئەو مرۆڤە. **کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە Polymerase chain reaction (PCR)** بریتییە لە تەکنیکی خێرای بەرهەمهێنانی لەبەرگیراوەی زۆر. لە بەشێکی DNA بەپێی ئەم هەنگاوانەی خوارەوە کە لەشێوەی 1-10 داڕوونکراوەتەوە.

هەنگاوی **1** ، PCR پێویستی بە قالبێك هەیە، واتە پارچەیەك لە DNA کە ریزبەندی ئەو نیوکلیۆتایدانەی تێدابێت، کە زاناکە دەیەوێت دووهێندیان بکات، هەروەها PCR پێویستی بە دابینکردنی هەر چوار نیوکلیۆتایدی DNA و ئەنزیمی پەلمەرەی DNA و دەستپێکەکان هەیە. دەستپێکەکان Primers یش پارچە DNA دەستکردی تاك زنجیرەن لەنزیکەی 20 بۆ 30 نیوکلیۆتاید پێکهاتوون، پێویستە دابینبکرێن تاوەکو ئەنزیمی پەلمەرەی DNA دەستبەکرداری دووهێندبوون بکات.

دەستپێکەکان تەواوکەری هەردوو سەری ئەو پارچە DNA یە دەبن، کە دەویسترێت دوو هێندبکرێت. کرداری دووهێندبوون دەستپێدەکات کاتێك هەموو پێکهاتووەکان پێکەوە دابیندەکرێن. گەرمی دەبێتە هۆی هەڵوەشاندنی بەندەکان، کە دوو زنجیرەکەی DNA پێکەوە دەبەستن هەردوو دەستپێکەکە بە DNA وە دەبەسترێن، و ئەنزیمی پەلمەرەی DNA ڕادەبێت بە دووهێندکردنی دوو زنجیرەکەی DNA. هەروەها لە هەنگاوی **2** دا پاش ساردکردنەوە دوو دەستپێکەکە دەتوانن بە DNA وە ببەسترێن. وە لە هەنگاوی **3** دا ئەنزیمی پەلمەرەی DNA دەتوانێت هەستێت بە دووهێندکردنەوەی DNA جارێکی دیکە. لە هەنگاوی **4** دا بەجێهێانی سوڕەکە دووبارە دەکرێتەوە. لەگەڵ هەر سوڕێکی نوێدا، ئەو DNA یە لەنێوان دوو دەستپێکەکەدا هەیە بەیەکجار دوو هێند دەبێت.

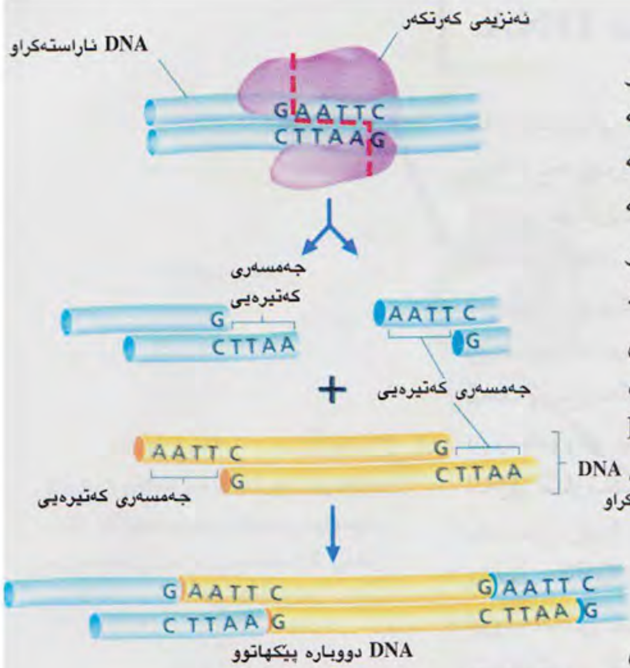
شێوە 1-10

لەکرداری کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرەدا PCR زانایەکە پارچەیەك لە DNA هەڵدەبژێرێت بۆ دوو هێندکردنی و نەخشەسازی ئەو دوو دەستپێکەی کە بەهەردوو سەری هەمان پارچەوە دەبەسترێن. ئەنزیمی پەلمەرەی DNA هەڵدەستێت بە دوو هێندکردنی ئەو پارچەیەی لەنێوان دوو دەسپێکەکەدا هەیە، دووبارەکردنەوەی، کردارەکە نزیکەی 30 سوڕ، دەبێتە هۆی بەرهەمهێنانی ملیۆنان پارچە DNA لەیەك پارچەی DNA وە.



پارچەکردنی DNA: ئەنزیمە کەرتکەرەکان

بۆ پارچەکردنی گەردە درێژەکانی DNA بۆ پارچەی بچووکتر زیندەزانان پرۆتینی بەکتریا بەکاردەهێنن کە ناو دەبرێن بە **ئەنزیمە کەرتکەرەکان Restriction enzymes**. ئەنزیمە کەرتکەرەکان ڕیزبەندی کورت و دیاریکراو لە تفتە نایتۆجینییەکانی گەردی DNA دەناسنەوە، لەبەرئەوە DNA ناو ڕیزبەندەکە یان نزیك ڕیزبەندەکە کەرت دەکەن. شێوی 10-2. هەندێك لە ئەنزیمە کەرتکەرەکان لە شوێنی کەرتکردنەکەدا نووکی پارچەی DNA بەجێدەهێڵن کە وەکو «جەمسەری کەتیرەیی» *Sticky ends* کاردەکەن، بەجۆرێك پارچەکانی دیکەی DNA تەواوکەر دەتوانن پێیانەوە بەندبن.



شێوە 10-2

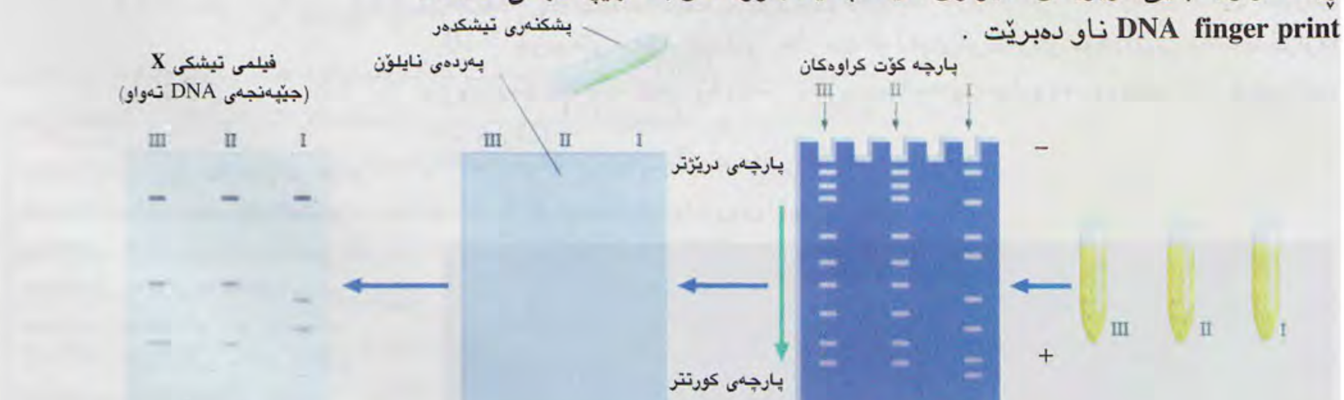
ئەنزیمی کەرتکەر لەم شێوەیەدا ڕیزبەندی GAATTC کە لەهەر DNA یەکدا هەیە دەناسێتەوە هەر ڕیزبەندێکی نێوان نیوکلیۆتایدی G و نیوکلۆتیدی A کەرت دەکات. لەمەشەوە پارچەی DNA بەرهەمدێت کە جەمسەری کەتیرەیی هەیە.

جیاکردنەوەی DNA بەپێی قەبارە: جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی

دەتوانرێت لێکۆڵینەوەی پارچە DNA بکرێت بەبەکارهێنانی تەکنیکێك کە ناودەبرێت بە **جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی** Gel electrophoresis جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی هەڵدەستێت بە جیاکردنەوەی ناووکەترشەکان یان پرۆتینەکان بەپێی درێژییان و بارگەی کارەباییان، شێوە 10-3. لە هەنگاوی **1** دا سامپڵەکانی DNA بەهۆی ئەنزیمێکی کەرتکەرەوە کەرت دەکرێن. DNA ی کەرتکراو (پارچە کوت کراوەکان *Restriction fragments*) دەخرێنە ئەو چاڵانەی کە لە جەلاتینێکی ئەستووردا ئامادەکراون. لە هەنگاوی **2** دا تەزوویەکی کارەبایی بۆماوەیەکی دیاریکراو بەناو جەلاتینەکەدا دەڕوات. پارچە DNA بارگە نێگەتیڤ بەرەو جەمسەری جەلاتینە بارگە پۆزەتیڤەکە دەگوازرێتەوە. پارچە DNA یە کورتەکە بە خێرایییەکی زۆرتر بۆماوەیەکی دوورتر لە پارچە درێژەکە دەگوازرێتەوە، لەبەرئەوە پارچەکان بەپێی درێژیان لێك جیادەکرێنەوە. هەنگاوی **3** پارچەکانی DNA دەگوازرێتەوە بۆپەردەی نایلۆن، پشکنەری تیشکدەری بۆزیاد دەکرێت. پشکنەرەکە بە DNA تەواوکەر دەبەسترێت. هەنگاوی **4** فیلمی تیشکی X لەو پەردەیە دەدرێت کە بە پشکنەری تیشکدەر جیاکراوەتەوە پارچەکانی DNA لەسەردیار دەبێت بەشێوەی هێڵی ڕەشی ڕێکخراو بەپێی درێژیان. شێوازی هێڵە پەیدابووەکان بە **جێپەنجەی DNA** ناو دەبرێت **DNA finger print**.

شێوە 10-3

هەنگاوەکانی جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی.



1 DNA بەهۆی ئەنزیمی کەرتکەرەوە کەرت دەکرێت.

2 پارچەکان لێکجیادەکرێنەوە بەڕێگەی جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی

3 پارچەی DNA دەگوازرێتەوە بۆ پەردەی نایلۆن پاشان پشکنەری تیشکدەری بۆ زیاد دەکرێت کە ئامادەکراوە بۆپەستنەوەی بە DNA تەواوکەرەوە.

4 نیشاندانی فیلمی تیشکی X بۆ پەردەی جیاکراوە بە تیشك.

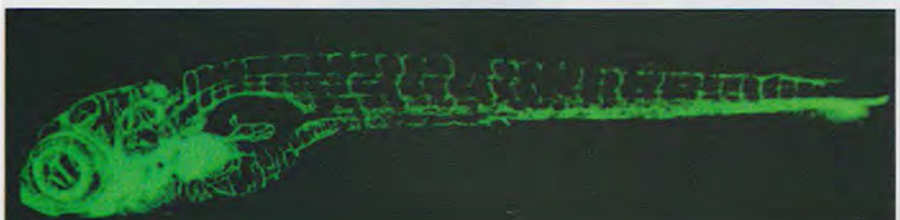
DNA دووبارە پێکهاتوو

تەکنۆلۆژیای DNA بۆ گۆڕینی جینۆمی خانەیەکی زیندوو یان زیندەوەرێك بەکاردەهێنرێت. کرداری گۆڕینی بۆماوە ماددەی خانەکان یان زیندەوەران، کەوای لێبکرێت ماددەی نوێ بەرهەمبهێنێت بە **ئەندازەی بۆماوەیی Genetic engineering** ناودەبرێت. DNA **دووبارە پێکهاتوو Recombinant DNA** پەیدا دەبێت لە پێکەوە بەستنی DNA ی دوو زیندەوەری جیاواز شێوەی 10-4 زیندەوەرێك نیشان دەدات کە DNA دووبارە پێکهاتووی هەیە. بۆ لێکۆڵینەوەی گەشەی لوولەکانی خوێن، لێکۆڵەران بۆهێڵێك لە لاڵەی دەریا کە بەرپرسیارە لە دروستبوونی پرۆتینی *فلۆرسنتی سەوز Green fluorescent protein* (GFP) کە لەژێر کاریگەری تیشکی سەرو وەنەوشەییدا دەدرەوشێتەوە لەگەڵ بۆهێڵێکی *لەماسی زێبرا* Zebrafish دا تێکەڵکرد کە تایبەتە بە گەشەی لوولەکانی خوێن. بۆهێڵی GFP یان خستە ناو لوولەکانی خوێنی کۆرپەلەی ماسی زێبرا. خانەی لوولەکانی خوێنی ماسییەکان DNA ی دووبارە پێکهاتووی دووهێندکرد، وە پرۆتینی فلۆرسنتی سەوزی بەرهەمهێنا، لەگەڵ گەشەی ماسیە زێبراکاندا لوولەکانی خوێن بەرەنگی سەوز دەدرەوشانەوە، وە ئاسانکاری کرد بۆ لێکۆڵەرانی لێکۆڵینەوەی گەشەی لوولەکانی خوێن.

ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە

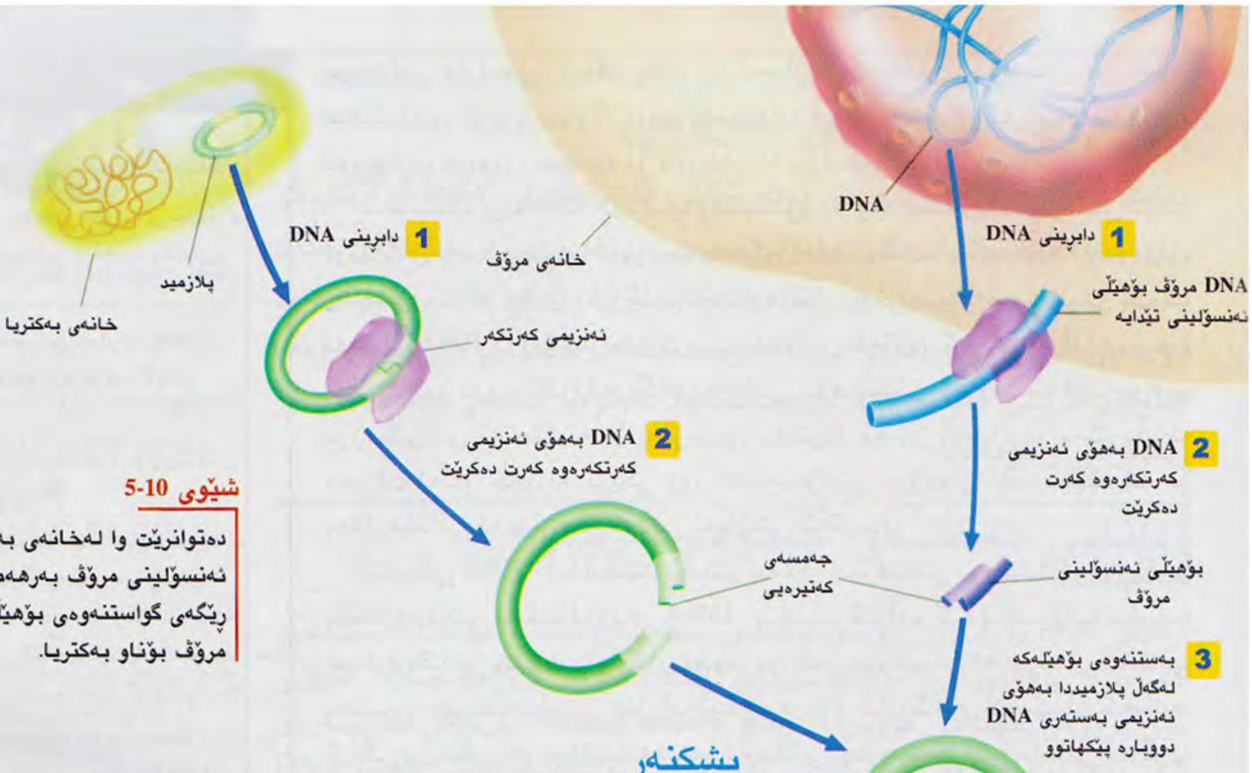
لەبەرگیراو Clone بریتییە لە بەرهەمی لێکچووی پارچەی DNA یان خانەیەکی تەواو یان زیندەوەرێك بەتەواوی. لێکۆڵەران لەوانەیە پارچەیەك لە DNA لەبەربگرنەوە لەرێگەی دانانی لەناو **ئاراستەکەر Vector** ، کە بریتییە لەگەردی DNA دەتوانێت لەناو خانەیەکدا دووهێند ببێت، ئەو خانەیەش ئاسایی خانەی بەکتریایە یان خانەی کەڕووە، دەتوانێت DNA نامۆ هەڵبگرێت. کاتێك ئاراستەکەرکە DNA نامۆ هەڵدەگرێت دەخرێتە ناو بەکتریاوە و ئەم بەکتریایەش زۆر دەبێت، مۆڵگەی خانە لەبەرگیراوەکان کە DNA نامۆیان تێدایە گەشە دەکەن. ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە ئەو ڤایرۆسانەی تووشی بەکتریا دەبن وە پلازمیدەکانیش دەگرێتەوە.

پلازمیدەکان Plasmids بریتین لە DNA ئەڵقەیی بچووك بە سروشتی لە هەندێك خانەی بەکتریا داهەن لە تەنیشت کرۆمۆسۆمە سەرەکییەکەی. شێوەی 10-5 چۆنیەتی بەکارهێنانی پلازمید لە لەبەرگرتنەوەی بۆهێڵێکی پەسەندکراودا ڕووندەکاتەوە کە ئەو بۆهێڵەش لەم بارەدا بەرپرسیارە لە دروستبوونی ئەنسۆلین لە مرۆڤدا.



شێوی 10-4

لێکۆڵەران ئارەزووی ئەوەیان کرد بزانن کام لە گەردەکان دەبنە هۆی گەشەی لوولەکانی خوێن. بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارەش پشتیان بە ئەندازەی بۆماوەیی بەست کەوا لەو پرۆتینانە بکات کە دەست دەگرن بەسەر گەشەی لوولەکانی خوێن لەماسی زێبرادا بەرەنگی سەوز بدرەوشێنەوە.



شێوەی 5-10
دەتوانرێت وا لەخانەی بەکتریا بکرێت ئەنسولینی مرۆڤ بەرهەمبهێنێت لە ڕێگەی گواستنەوەی بۆهێڵی ئەنسولینی مرۆڤ بۆناو بەکتریا.



بەکتریا دەتوانێت ئەنسولینی مرۆڤ بەرهەمبهێنێت.

پشکنەر

پشکنەر Probe بریتییە لە RNA یان DNA ی تاك دەزووە. دەزووەکەی بەماددەی تیشکدەر یان بە بۆیەی فلۆرسنت جیادەکرێتەوە، وە لە توانایدایە بەتفتە نایترۆجینییە تەواوکەرەکانیەوە ببەسترێت لە DNA دا، بۆ نموونە بۆهێڵی بەخشەر لە DNA دووبارە پێکهاتوودا. بەگوێرەی ئەو بۆهێڵە بەخشەرەی لە شێوەی 5-10 دا دیارە، پشکنەر بریتییە لە mRNA ی بۆهێڵی ئەنسولینی مرۆڤ. زیندەزانان بۆناسینەوەی هەر یەکێك لە مۆڵگەکان، کە بەهەزاران دادەنرێن و بۆهێڵی پەسندکراوی دووبارە پێکهاتوویان تێدایە هەڵدەستن بە گواستنەوەی DNA لە بەکتریاوە بۆ کاغەزی پالاوتن. کاتی سەیرکردنی لەژێر تیشکی سەروو وەنەوشەییدا یان لەکاتی نیشاندانی فیلمی فۆتۆگرافیدا ئەوا خانە لەبەرگیراوەکان کە DNA بەخشەر هەڵدەگرن جیاکراوەن بەوپشکنەرەی پێیەوە بەستراون دەدرەوشێتەوە و شوێنی ئەو DNA یە ئاشکرا دەکەن. ئێستا زیندەزانان دەتوانن زیاتر گەشەبدەن بەبەکتریای لەبەرگیراوەی دووبارە پێکهاتوو.

بەجێهێنانەکانی تەکنۆلۆژیای DNA

تەکنۆلۆژیای DNA بۆ زۆر مەبەست بەکارهێنراوە. هەر بۆنموونە ناسینەوەی DNA لەبواری دادوەریدا بۆدیاریکردنی ناسنامەی تاوانباران و ئازادکردنی ئەوانەی بەهەڵە گومانیان لێکراوە بەکاردەهێنرێت. هەروەها DNA بەکاردێت بۆ ناسینەوەی ئەو بەشانەی کە لەکەسێکەوە بەجێدەمێنن. بۆ نموونە تەکنیکی ناسینەوەی DNA بەکارهێنرا بۆ دیاریکردنی ناسنامەی سیزار نیکۆلاسی دووەم ئیمپراتۆری ڕووسیا و تاکەکانی خێزانەکەی کە بەلشەفیەکان لە ساڵی 1918 لەسێدارەیان دابوون. سەرەڕای بەجێهێنانی لەبواری دادوەریدا، تەکنۆلۆژیای DNA زۆر بە گرنگ دادەنرێت لە بوارە زانستییەکانی دیکەدا. زانایانی لێکۆڵینەوەی مرۆڤ تەکنیککاری ناسینەوەی DNA بەکاردەهێنن لە بواری شوێن هەڵگرتنی بنەچەی مرۆڤ و جووڵەی کۆچەکانی.

پسپۆڕانی پاراستنی ژینگە پشت بە هەمان تەکنیککاری دەبەستن. بۆ شوێن هەڵگرتنی کۆچ و جووڵانەوەی زیندەوەرە هەڕەشەلێکراوەکان یان ئەوانەی دووچاری قڕبوون دەبنەوە بۆ هەوڵدان لە پاراستنی جۆرەکانیان.

تەکنیککاری DNA دووبارە پێکهاتوو بۆ وردبینە زیندەوەرەکان توانا نوێیەکان و بەجێهێنانە سوود بەخشەکان دابیندەکات. یەکەم DNA دووبارە پێکهاتوو کە لە بواری بازرگانیدا بەکارهێنرا، بریتی بوو لە ئەنسۆلینی مرۆڤ لە ساڵی 1982 دا (بۆچارەسەرکردنی نەخۆشی شەکرە). گەردی DNA دووبارە پێکهاتوو دروستکرا لەڕێگەی دانانی بۆهێڵێکی مرۆڤ کە لێپرسراوی دروستبوونی ئەنسۆلینە بۆ پلازمیدی بەکتریا. ئەمڕۆ گەشە بەو بەکتریایانە دەدرێت لەناو حەوزدا. بڕێکی زۆر لە ئەنسۆلینی مرۆڤیان لێدەردەهێنرێت بۆ بەکارهێنانی لە چارەسەرکردنی نەخۆشی شەکرەدا.

لەساڵی 1982 تا ئێستا زیاتر لە 30 بەرهەمی دروستکراو لەڕێگەی بەکارهێنانی تەکنۆلۆژیای DNA پەسند کراوە، کە ئەمڕۆ لە ناوچە جیاوازەکانی جیهاندا بەکاردەهێنرین. ئەو پرۆتینانە لە دەرمانی ئاسایی باشترن، چونکە ئاستی جۆرایەتیان بەرزە و کاریگەری لاوەکیان کەمترە. گرنگی پزیشکی ئەو پرۆتینانەش هۆکارەکانی چارەسەرکردنی نەمانی بەرگری و کەم خوێنی دەگرێتەوە و هۆکاری خوێن مەیین بۆ تووشبوونی هیمۆفیلیا «خوێن بەربوون» و هۆرمۆنی گەشەی مرۆڤ بۆ ئەو کەسانەی تێکچوونی گەشەیان هەیە، و ئەنتەرفیرۆن بۆ چارەسەرکردنی ڤایرۆسی و شێرپەنجە و ئەو پرۆتینانەی هۆکاری گەشەپێکدەهێنن بۆ چارەسەرکردنی سووتان و برین، ژمارییەکی زۆر بچووك دەنوێنن لەو دەرمانانەی کە ئەندازەی بۆماوەیی بەرهەمیان دێنێت لە ئێستادا.

کردەچالاکی خێرا

بەراوردی سیفەتە بێ هاوتاکان

کەرەستەکان: پادەمۆر «قوتووی جێمۆر» کاغەز، پێنووسی دار، مەقەست «قاچی».

بەجێهێنان

1. کاغەزێکی سپی بۆ چوار پارچەی چوارگۆشە ببڕە درێژی هەرلایەك 7.5cm بێت.

لەسەر کاغەزێکی دیکە چوار چوارگۆشەی یەکسان وێنە بکێشە.

پادە مۆر بەکاربهێنە، هەر خوێندکارێك لە گرووپی کاردا بەپەنجە گەورەی ڕاستی پەنجەمۆر بکات لەسەر چوارگۆشەیەك لە چوارگۆشەکانی کاغەزە کێشراوەکە و هەروەها لەسەر یەکێك لە پارچە چوارگۆشە بڕاوەکان.

لەهەر جێپەنجەمۆرێك بنۆڕە لیستێك دابنێ بۆ دانانی ڕووی لێکچوو و جیاواز لەنێوان جێپەنجە مۆرەکان ئەوەی هەر جێپەنجەیەك لەوەی دیکە جیادەکاتەوە و ڕوون بکەرەوە.

پاشان جێپەنجەکانی سەر پارچە چوارگۆشەکان تێکەڵبکە، هەوڵبدە هەریەکەیان لەگەڵ ئەوەی کە لەسەر چوارگۆشەی لاپەڕە کێشراوەکەدا هەیە بەراوردبکە.

شیکردنەوە: سیفەتە هاوبەشەکانی نێوان هەموو جێپەنجەکان چین ئەو سیفەتانە چییە کەوا لەهەر جێپەنجەیەك دەکات کە بێ هاوتا بێت؟ جێپەنجەی کەسێك و جێپەنجەی DNA تایبەت بەخۆی لەچیدا هاوبەشن؟

پێداچوونەوەی کەرتی 1-10

1. گرنگی DNA نابەرپرس لە دروستکردنی پرۆتین لە ناسینەوەی DNA دا کورتبکەوە.
2. هەنگاوەکانی کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە PCR وەسفبکە.
3. ئەو ڕۆڵەی ئەنزیمە کەرتکەرەکان لە تەکنۆلۆژیای DNA دا دەیبینن چییە؟
4. جەمسەری کەتیرەیی چییە؟ بەکام ڕێگە کاردەکات لە دروستکردنی DNA دووبارە پێکهاتووە؟.
5. ڕۆڵی ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە لە دروستکردنی DNA دووبارەپێکهاتوودا ڕوونبکەوە.
6. سێ ڕێگە بڵێ کە دەتوانرێت لەڕێیانەوە تەکنۆلۆژیای DNA بۆ باشکردنی ژیانی مرۆڤ بەکاربهێنرێت.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. بۆچی کرداری بەرهەم هێنانی جێپەنجەی DNA پارچەی بچووك و دیاریکراوی DNA بەکاردەهێنێت لەجیاتی جینۆم بەتەواوی؟
8. خوێندکارێك لەکاتی جێبەجێکردنی جیاکردنەوەی کارەبایی بۆ سامپڵێکی DNA باوەڕی وابوو کە بچووکترین پارچەی DNA نزیکتریانە لە جەمسەری نێگەتیڤی جەلاتینەکەوە. ئایا لەگەڵ بەرەنجامەکەیدا ڕێکدەکەویت؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.

2-10

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ گفتوگۆ لەسەر دوو ئامانجی سەرەکی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی دەکات.

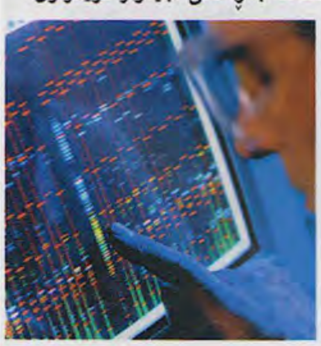
● دۆزینەوە گرنگەکانی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی کورتدەکاتەوە.

■ سوودی مۆدیلی جۆرەکانی گیانەوەر لە لێکۆڵینەوەی بۆهێڵەکاندا ڕووندەکاتەوە.

◆ چۆنیەتی بەکارهێنانی ئەو زانیاریانەی لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا دەستکەوتوون لە پرۆژەکانی داهاتوودا دیاریدەکات.

▲ چۆن زیندە زانیارییەکان و لێکۆڵینەوەی پرۆتیۆم وردە ڕێکخستن لە پرۆژەی جینۆمی مرۆیی بەشداری دەکەن ڕووندەکاتەوە.

شێوەی 6-10 ئەو زانایانەی لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا کاردەکەن پەرەیان بە دەزگای میکانیکیدا بۆ دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA، لەتوانایدایە ڕێکخستنەکانی ملیۆنان لە جووتە تفتە نایترۆجینەکان لە ڕۆژێکدا دیاریبکات. چوار تفتەکە بەڕەنگی جیاواز نوێنراون.



پرۆژەی جینۆمی مرۆیی

یەکێك لە بەجێهێنانە سەرسوڕهێنەرەکانی تەکنۆلۆژیای DNA دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی جینۆنی تەواوی مرۆڤە. ئەم کەرتە گفتوگۆ دەکات لەسەر ئەوەی چۆن لێکۆڵەران ڕێگا نوێیەکانیان لە بۆماوە زانیدا بەکارهێناوە بۆ دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی جینۆمی مرۆیی، هەروەها گفتوگۆی گرنگی ئەوانەی کە دۆزیویانەتەوە لەماوەی سەدەی بیستویەکدا بۆ زیندەزانی و کۆمەڵگە.

دانانی نەخشەی جینۆمی مرۆیی

لەساڵی 1990 دا زانایانی بۆماوە لە هەموو بەشەکانی جیهاندا دەستیان خستە سەر گەورەترین پرۆژەی ئاواتخواز لە مێژووی زانستدا، ئەویش پرۆژەی جینۆمی مرۆیی بوو. **پرۆژەی جینومی مرۆیی Human genome project** ئەرکێکی لێکۆڵینەوەی گەورەیە ئامانجەکەی دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی هەموو DNA مرۆڤە، و دیاریکردنی شوێنی هەموو ڕیزبەندە گرنگەکان تێیدا لەڕووی فرمانەوە هەر بۆنموونەش بۆهێڵەکان. مانای ئەمەش ئەوەیە کە پرۆژەکە ئامانجی دیاریکردنی ڕیزبەندی هەموو نیوکلیۆتایدەکانە کەژمارەیان لە جینۆمی مرۆیی 3.3 ملیارە، هەروەها ئامانجی دانانی نەخشەیەکە بۆ شوێنی هەربۆهێڵێك لەسەر هەر کرۆمۆسۆمێك. ئەو زانیاریانەی کە پرۆژەکە دابینی دەکات بەکاردێن لە تێگەیشتنی ڕێکخستنی جینۆمی مرۆیی و دەربڕینی بۆهێڵی و گەشەی خانە لە مرۆڤدا.

پرۆژەی جینۆمی مرۆیی زیاتر لەبیست تاقیگەی زانستی لە شەش وڵات بەیەکەوە دەبەستێت، لەسەرەتای ساڵی 2001 دا لە دوو وتاری دیار کە لە دوو گۆڤاری زانستی *Nature* و *Science* بڵاوکرانەوە داڕشتنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی جینۆمی مرۆیی دەرکەوت. وە ڕیزبەندی زۆر باش لەساڵی 2003 دا تەواوکرا. ئەمەش بەرلە دووساڵ لەوەی کە چاوەڕوان دەکرا. شێوەی 10-6 نموونەیەکە لەسەر چۆنیەتی نیشاندانی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان لەپارچەیەکی DNA لەسەر بینگەری کۆمپیوتەرێك.

دۆزینەوە گرنگەکان

ئەو زانایانەی لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا کاریان دەکرد سەرسام بوون بە هەندێك لەو دۆزینەوانەی کە بەدەستیان هێنابوو، لەوانەش:

1. کەنزیکەی تەنها لە 2% لە جینۆمی مرۆیی بەرپرسیارە لە دروستکردنی پرۆتینەکان.

2. کرۆمۆسۆمەکان دابەشکردنێکی نایەکسانیان لە ئەکسۆنەکان Exons داهەیە واتە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان کە لەبەردەگیرێنەوە و وەرگێڕانیان بۆ دەکرێت.

3. جینۆمی مرۆیی کەمترە لەوەی کە لەوەو پێش مەزندە دەکرا. دەرکەوت کە تەنها لەنێوان 20.000 هەتا 25.000 لەو بۆهێڵانەن کە بەرپرسن لە دروستبوونی پرۆتینەکان، ئەوەش زۆرکەمترە لە 100.000

ئەو ژمارەیەش کە لەپێشدا مەزەندەکراوە. زانایان ئەمڕۆ درکیان بەوە کردووە کە گەردەکانی RNA تەنها لە وەرگێڕانی DNA بۆ پرۆتین بەکارناهێنرێن، بەڵکو دەرکەوتووە کە زۆر لە گەردەکانی RNA پەیوەندیدارن بە ڕێکخستنی کرداری دەربڕینی بۆهێڵەکان.

4. ئەکسۆنی بۆهێڵەکانی مرۆڤ بەگەلێك ڕێگە دەتوانرێت یەکبخرێن، بەجۆرێك کە بۆهێڵەکە خۆی بەرپرسیار بێت لە شێوە جیاوازەکانی پرۆتینێکی دیاریکراو. **کۆمەڵەی تەواوی پرۆتینەکانی زیندەوەرێك ناودەبرێت بە پرۆتیۆم Proteome** . پرۆتیۆمی مرۆڤ زۆر ئاڵۆزە.

5. نزیکەی نیوەی جینۆمی مرۆیی لە تێکەڵکردنی بۆهێڵە جێگۆڕەکان پەیدادەبن کە بریتین لە پارچەی DNA لە شوێنێکی کرۆمۆسۆمەوە دەگوازرێنەوە بۆ شوێنێکی دیکە. وا دیارە کە بۆهێڵە جێگۆڕەکان ڕۆڵی دیاریکراویان نییە لە گەشە و پەرەسەندن یان زیندە فرمانەکاندا.

6. نزیکەی 8 ملیۆن لە **تاکە نیوکلیۆتایدی فرەجێگە Single nucleotide polymorphisms (SNP)** هەن، کە ئەمانەش بریتین لە شوێنی بێهاوتا کە تێیدا کەسێك لە کەسێکی دیکە جیاواز دەبێت لەتاکە نیوکلیۆتایدێکدا. **(SNP)** گرنگە لە دانانی نەخشەی جینۆمی مرۆیی بۆ درێژەپێدانی زیاتر لە ناسینەوەی بۆهێڵەکانی نەخۆشی.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

پرۆتیۆم

Proteome

وشەیەکی نوێیە پێکهاتووە لە prote لە protein وەرگیراوە وە ome کەوەرگیراوە لە genome واتە «جینۆم».

خشتەی 1-10 قەبارەی جینۆمی هەندێك جۆری زیندەوەر

بوار/ شانشین	ناوی باوی زیندەوەرەکە	قەبارەی جینۆم (بەملیۆنان تفتی نایترۆجینی)	ژمارەی بۆهێڵەکان
زیندەوەرانی کۆن			
بەکتریای کۆن	پایرۆکۆکەس	1.9	2,065
بەکتریا			
بەکتریای ڕاستەقینە	کلامیدیا	1.0	894
	E. coli	4.6	4,289
زیندەوەرانی ناووك ڕاستەقینە			
پێشەنگییەکان	ئەمیبا	34	~ 9,000
کەڕووەکان	کەڕووی هەوێن	12	6,000
ڕووەك	خەردەل	125	23,174
	زەنبەق	100,000	~ 25,000
گیانەوەر	مێشی میوە	120	13,600
	کرمی لوولەیی	97	19,049
	بۆق	1,700	~ 30,000
	مرۆڤ	3,300	~ 20,000
	مشك	3,630	~ 30,000
	ماسی زێبرا	1,700	~ 3,000



E. coli



ئەمیبا



زەنبەق



کەڕووی هەوێن



مشك

جینۆمی هەندێك زیندەوەران

بۆ تێگەیشتن لەوەی کە چۆن بۆهێڵەکانی مرۆڤ دەستدەگرن بەسەر گەشە و پەرەسەندن و تەندروستی، بەشێوەی باشتر، وە بۆ ڕوونکردنەوەی چۆنیەتی کاریگەری بۆهێڵەکان لەسەر ڕەفتار، زیندەزانان ئارەزووی دیاریکردنی شوێنی بۆهێڵە هاوشێوەکان دەکەن، لە مۆدێلی جۆرەکانی زیندەوەردا. لەوکاتەوەی داڕشتنی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی کراوە تاوەکو ئێستا ئەو پرۆژانەی جێبەجێدەکرێن بەرەو زیادبوون دەڕۆن. هەندێك مۆدێلی جۆرەکانی زیندەوەر بەکارهێنراوە بۆدیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی جینۆم، کە ئەمانە دەگرێتەوە، بەکتریا و کرمی لوولەیی و مێشی میوە و ماسی زێبرا و مشك.

بەجێهێنانەکان

بەجێهێنانی ئەو زانیارییانەی کە لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا بەدەستهاتووە بۆ ئامانجە جیاوازەکانی پزیشکی، و پیشەسازی و بازرگانی و زانستی بەردەوام دەبێت. بۆ نموونە زانایان لەوەو پێش بۆهێڵی دیاریکراوی بەرپرسیار لە چەند تێکچوونێکی بۆماوەیی دۆزیوەتەوە، لەوانە نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی و نەخۆشی پووکانەوەی ماسولکە و شێرپەنجەی ڕیخۆڵە ئەستورە. لێکۆڵەران توانیان پەرە بە ڕێگەی دەستنیشانکردن و چارەسەرکردنی زیاتر لە 4000 تێکچوونی بۆماوەیی بدەن.

ئایندەی جینۆمزانی مرۆیی

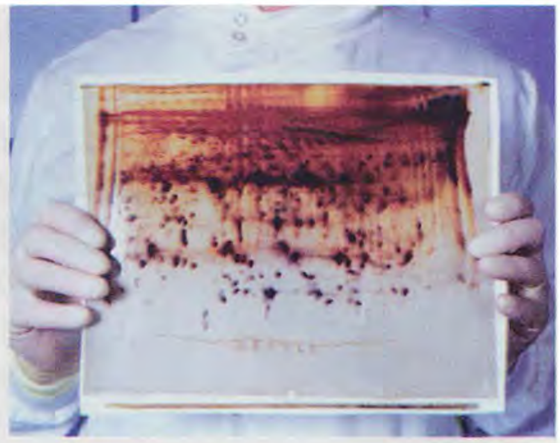
لەگەڵ ئەوەی کە زیاتر لە سێ ملیار لە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی مرۆڤ دیاریکراوە ئەوەی کە ئاشکرایە ئەمە تەنها سەرەتایەکە بۆتێگەیشتنی زیاتری جینۆمی مرۆیی. زۆر ئامراز و بواری زانستی نوێ سەری هەڵداوە، کە بووەتە هۆی بەدەستهێنانی ئەو زانیاریانەی کە DNA تێیدایە، وە بۆ بەدەستهێنانی ڕیزبەندی ترشە ئەمینییەکان لە پرۆتینەکاندا، هەروەها توانراوە شیبکرێنەوە و کۆبکرێنەوە و مۆدێلیان لێدروستبکرێت، و دابەشبکرێن. ئێستا زانایانی بۆماوە دەتوانن پشت ببەستن بە ئامرازە نوێیەکان بۆ خزمەتی مرۆڤ.

زینده زانیارییەکان

بەدواداچوونی بەردەوامی ملیاران جووت لە تفتە نایترۆجینییەکان، لە جینۆمێکی ئاڵۆزدا، پێویستی بە دابینکردنی توانای گرنگ لە کۆمپیوتەر هەیە. زۆرینەی ئەو پێشکەوتنانەی کە بەدەستهاتوون لە بواری لێکۆڵینەوەی جینۆمدا بەهۆی پێشکەوتنی زانستە نوێیەکان پەیدابوون، وەك زانستە زانیارییەکان و بواری زیندە زانیارییەکان. **زیندە زانیارییەکان** **Bioinformatics** زیندەزانی و کۆمپیوتەر زانی و تەکنۆلۆژیای زانیارییەکان کۆدەکاتەوە بۆ ئەوەی توانای دۆزینەوەی زیندەیی نوێیان هەبێت وە گەیشتن بە یەکبوونی بنەماکان. زیندە زانیارییەکان بنکە داتاییەکان Databases بەکاردەهێنن بۆ کۆکردنەوە و یەکخستنی ئەو داتایانەی لە لێکۆڵینەوەکانی جینۆمزانی پەیدادەبن. یەکێك لەم بنکە داتایانە ناودەبرێت بە بلاست BLAST ، ئەمەش ئامرازێکی لێکۆڵینەوەیە ڕێگە بە بەجێهێنانی خێرا بەراوردکردن لەنێوان ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکانی بۆهێلێك دەدات یان ڕیزبەندی ترشە ئەمینییەکانی پرۆتینێك لەزیندەوەرێکدا، وە ڕیزبەندی لێکچووی هەموو زیندەوەرانی دیکە، لەبنکە داتاییەکانی ناوەندی نیشتمانیدا بۆزانیارییەکانی زیندە تەکنۆلۆژیا کۆکراونەتەوە. ئامرازی بلاست توانا دەدات بەوانەی کە بەهۆیەوە کاردەکەن، لە دۆزینەوەی بۆهێڵە لێکچووەکان لە زیندەوەرە جیاوازەکاندا. دوای ئەوەش لێکۆڵەر دەتوانێت فرمانی بۆهێڵێکی مرۆڤ دەرەنجام بکات کە لەوەوپێش لێکۆڵینەوەی لەسەر نەکراوە لەڕێگەی زانیاری و فرمانی ئەو بۆهێلەی دەگەڕێتەوە بۆ جۆرێك زیندەوەری نزیك لە مرۆڤ، وەك مشك بۆ نموونە.

پرۆتیۆمزانی

گرنگی جینۆم هەرچی بێت، ئەوا ئەو پرۆتینانەی کە لێیەوە پەیدادەبن، ڕادەبن بە جێبەجێکردنی کاری خانەکان. بۆ تێگەیشتن لە چۆنیەتی کاری بۆهێڵەکان پێویستە زیندەزانان لە پرۆتینەکان تێبگەن. لێکۆڵینەوەی هەموو پرۆتینەکانی زیندەوەرێك ناودەبرێت بە **پرۆتیۆمزانی** **Proteomics** پریتۆمزانیش جۆرەکانی پرۆتین و پێکهاتە و کارلێك و هەبوونیان دەگرێتەوە. ئامرازی بنچینە لە پرۆتیۆمزانی بریتییە لە **جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی دوو دووری** **Two-dimensional gel electrophoresis**، کە ڕێگەیەکە بۆ جیاکردنەوەی پرۆتینەکان لە سامپلێکدا بۆ تاکە پەڵەکان، شێوەی 10-7 . لێکۆڵەر دەتوانێت پەڵە پرۆتینەکە لە جەلاتینەکە ببڕێت، وە پشت بە ڕێگەی تایبەتی ببەستێت بۆدیاریکردنی ڕیزبەندی ترشە ئەمینییەکان لە بەشێکی پرۆتینەکەدا. بەدوایيدا بەبەکارهێنانی زیندەزانیارییەکان، لێکۆڵەر دەتوانێت توێژینەوە لە DNA دا بکات، بۆ ئەو جینۆمەی کە ڕیزبەندی تفتەکانی دیاریکردووە وە بەرابەری تاکە بۆهێڵێك بە پرۆتینە بێ هاوتاکە بکات. پرۆتیۆمزانی و زانستی زیندە زانیارییەکان بۆلێکۆڵەرانی بواری پزیشکی ئەو توانایە دابین دەکەن لە دیاریکردنی ئامانجی نوێ بۆ دەرمانی چارەسەرکردن و پەرەپێدانی نیشاندەرە نوێیەکان لە دەستنیشانکردنی نەخۆشەییەکاندا.



شێوەی 10-7

جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی دوو دووری بەکاردەهێنرێت لە جیاکردنەوەی پرۆتینەکان لە دوو هەنگاودا دووری یەکەم پرۆتینەکان جیادەکاتەوە بەپێی خاڵی هاوتابوونی کارەباییان دووری دووەم پرۆتینەکان جیادەکاتەوە بەپێی کێشە گەردییەکانیان.

ورده ڕێکخستن

یەکێك لە ئامرازە گرنگەکانی شۆڕشی جینۆمزانی، تەکنیککاریەکە ناودەبرێت بە ورده ڕێکخستنی DNA (*DNA microarrays*)، کە بریتییە لە ڕیزبوونی گەردەکانی DNA دوو دووری کە هەزاران بۆهێڵی لەبەرگیراوە دەنوێنێت. ئەم تەکنیککاریە دەتوانێت بۆهێڵە چالاکەکان لە خانەدا دەربخات. بۆ ئامادەکردنی ورده ڕێکسختن وەك لەلاپەڕەی یەکەمی ئەم بەندەدا دیارە، ئامێرە ڕۆبۆتییەکان هەڵدەستن بە ڕێکخستنی بڕێکی زۆر کەم لە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی هەزاران بۆهێڵ لەسەر سلایدێکی وردبیندا. بۆ نموونە بۆ گەڕان لە چۆنیەتی جیاکردنەوەی لووەخانەکان لە خانەکانی ئاساییدا، mRNA تایبەت بە لووەکە بەبۆیەی فلۆرسنت جیادەکرێتەوە و ڕۆ دەکرێتە سەر سلایدی ورده ڕێکخستنەکە. هەرچەندە بڕی mRNA کە بە DNA تەواوکەری دەبەسترێت زیادبکات، لە پەڵەیەکی دیاریکراوی سەر سلایدەکەدا ڕەنگەکە درەوشانەوەی زیاد دەبێت. ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە بۆهێڵی پەیوەندیدار زۆر چالاکە. پزیشکەکان شیکردنەوەی ورده ڕێکخستنی DNA بەکاردەهێنن، لە پۆلێنکردنی نەخۆشیەکانی شێرپەنجە، لە نەخۆشەکاندا. ئەم پۆلینکردنەش لەوانەیە بەرەو ئەوەیان ببات لە وەرگرتنی بڕیارەکاندا بەپێی زانیاری باشتر بۆ دیاریکردنی باشترین جۆری چارەسەری.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-10

1. دوو ئامانجی سەرەکی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی وەسفبکە.
2. چوار لە دۆزینەوەکانی بەرهەمهاتوو لە شیکردنەوەی بنچینەیی لە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی تەواوی جینۆمی مرۆیی کورتبکەوە.
3. سوودی بەکارهێنانی مۆدێلی جۆرە زیندووەکان لە لێکۆڵینەوەی بۆهێڵەکاندا چییە؟
4. دوو تێکچوونی بۆماوەیی وەسفبکە کە دەکرێت چارەسەر بکرێن بە پشتبەستن بە زانیارییەکانی تەکنۆلۆژیای DNA وەرگیراو لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا.
5. برۆتیۆمزانی و زانستی زیندە زانیاری لێك جیابکەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. چۆن خێرا گەشەکردنی پیشەسازی تەکنۆلۆژیای کۆمپیوتەر لە نەوەدەکانی سەدەی ڕابردوودا بەشداری کرد لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا.
7. هەندێك کەس وایدادەنێن کە ژمارەی ئەو بۆهێڵانەی کە لە جینۆمدا هەیە لەگەڵ زیادبوونی نیوکلیۆتایدەکاندا زیاددەکات وێنە داتاییەك دابنێ بۆ ئەو داتایانەی لە خشتەی **1-10** دا هاتووە، لەگەڵ ئەو کەسانەدا هاوڕادەبێت یان نا؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەوە.

کەرتی

3-10

ئەندازەی بۆماوەیی

سەرەڕای پشت بەستن بەجێپەنجەی DNA و جینۆمزانی هەروەها پشت بە تەکنیککاری ئەندازەی بۆماوەیی لە بواری پزیشکی و پیشەسازی و بازرگانی و کشتوکاڵیدا دەبەستریت. ئەم کاتەش گفتوگۆ دەکات لەسەر هەندێك لەو بەجێهێنان و بابەتە ڕەوشتیانە کە ئەم تەکنیککاریانە دەیوروژێنێت.

دەرەنجامە فێرکارییەکان

▲ گفتوگۆی بەجێهێنانەکانی ئەندازەی بۆماوەیی لەبواری پزیشکیدا دەکات.

● کورتیدەکاتەوە ئێستا چۆن چارەسەرکردنی بۆهێڵی بەکاردێت لەهەوڵدانی چارەسەرکردنی تێکچوونەکانی بۆماوەییدا.

■ گفتوگۆی لەبەرگرتنەوە و تەکنۆلۆژیاکەی دەکات.

◆ وەسفی دوو ڕێگە دەکات لە بەکارهێنانی ئەندازەی بۆماوەیی لە چاککردنی بەروبوومی ڕووەکەکانی کشتوکاڵیدا.

▲ گفتوگۆی بابەتە ژینگەیی و ڕەوشتییەکانی بەستراو بە ئەندازەی بۆماوەیی دەکات.

بەجێهێنان لە بواری پزیشکیدا

ئەندازەی بۆماوەیی ڕێگەی بە زیندەزانانداا، کە لێکۆڵینەوە لە چۆنیەتی کاری بۆهێڵەکان بکەن. بۆنموونە لێکۆڵەران ئەندازەی بۆماوەییان لە لێکۆڵینەوەی گەشەی دەماخ و پەرەسەندنی، لەمشکدا بەکارهێنا، بە ئامانجی دیاریکردنی ئەوەی چی بۆهێڵی *Hoxd4* چالاك دەکات لەکاتی گەشەی دەماخی دواوە لە کۆرپەلەدا، ئەمەش پرسێکی گرنگە چونکە گەشەی ناسروشتی دەماخی دواوە، لەوانەیە لە پەرەسەندنی نەخۆشی ئۆتیزم Autism دا بەشداری بکات، ئەمەش تێکچوونە، دەبێتە هۆی پەشۆکان لە توانای منداڵدا بۆ پەیوەندیکردن و تێکەڵبوون بە کۆمەڵگە. لێکۆڵەران بۆهێلی *Hoxd4* و ناوچە تەنیشتەکەیان لەگەڵ «ڕێبەرە بۆهێل» *Reporter gene* تێکەڵکرد. ڕێبەرە بۆهێڵیش بەرپرسیارە لە ئەنزیمێك لەتوانایدایە ماددەیەکی ڕەنگ شین بەرهەمبهێنێت. لێکۆڵەران DNA دووبارە پێکهاتوویان خستە ناو خانەکانی مشکەوە، وایان لە کۆرپەلەکان کرد گەشە بکەن، بینیان کە ناوچەی تەنیشت بۆهێڵی *Hoxd4* بووە هۆی چالاککردنی ڕێبەرە بۆهێڵ و بەرهەمهێنانی ماددە شینەکە، شێوەی 10-8 أ . کاتێك بازدانێکیان لەناوچەی تەنیشتدا کرد، دۆزیانەوە (لەمیانەی نەبوونی ڕەنگە شینەکە) کە دەربڕینی ئەم بۆهێڵە لە دڕکە پەتکدا هەبووە نەك لە دەماخی دواوەی کۆرپەلەدا. شێوەی 10-8 ب لەمەوە بۆیان دەرکەوت کە ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکان لە DNA تەنیشت بۆهێڵی *Hoxd4* بەشداری دەکات لە دەستبەسەرداگرتنی گەشە و پەرەسەندنی دەماخی دواوەدا. ئەم جۆرە تاقیکردنەوانەش نهێنی کاری بۆهێڵەکان لەماوەی گەشە و پەرەسەندندا ئاشکرادەکەن لەکۆتاییدا دەتوانرێت دەستەبەری چارەسەری نەخۆشییەکان بکات.



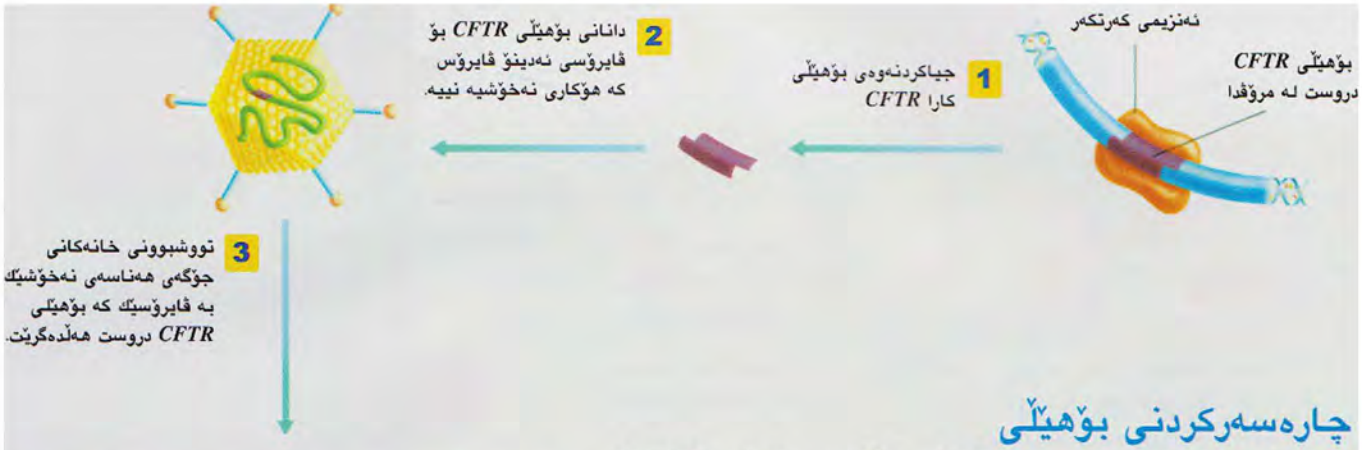
(ب)



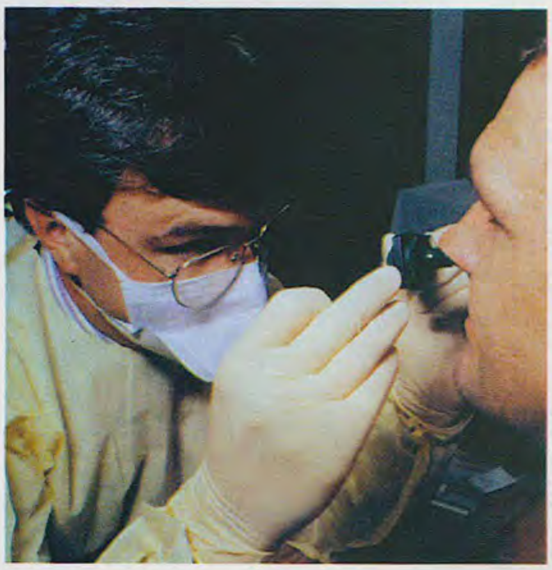
(أ)

شێوەی 10-8

(أ) DNA تەنیشت بۆهێڵی *Hoxd4* لە مشکدا بەشداری دەکات لە گەشە و پەرەسەندنی دروستی دەماخی دواوە. (ب) دوای ئەوەی لێکۆڵەر بازدانی لە DNA تەنیشتدا کرد توانی ئەوە ببینێت کە دەربڕینی بۆهێڵەکە لە دڕکە پەتکدایە نەك لە دەماخی دواوەدا.



چارەسەرکردنی بۆهێڵی



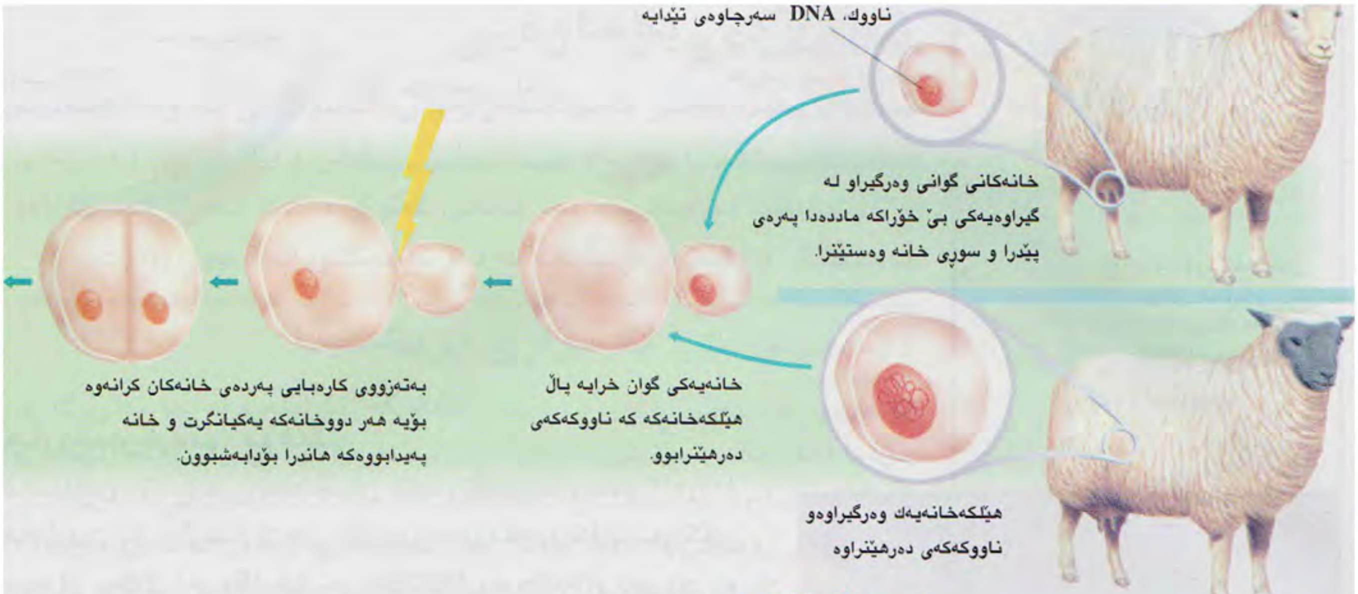
شێوەی 9-10

شێوەکە هەنگاوەکانی چارەسەرکردنی بۆهێڵی نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی کورتدەکاتەوە. ئەو نەخۆشەکە لە وێنە فۆتۆگرافیەکەدا دیارە چارەسەرکردنی بۆهێڵی دژی نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکلدانەیی وەردەگرێت. لەبەرگیراوەیەکی بۆهێڵی دروستی بەرپرسیار لە نەخۆشیەکە دەخرێتە خانەکانی تووشبووی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی لەرێگەی پرژاندن لەناو لووتدا.

ئەندازەی بۆماوەیی بەهەمان شێوە رێگەی بە زیندە زانان دا هەوڵبدەن بۆ چارەسەرکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان، بەرێگەی جیاواز. یەکێك لەورێگایانە ئەو تەکنیککاریەیە کە ناو دەبرێت بە چارەسەرکردنی بۆهێڵی. لە **چارەسەرکردنی بۆهێڵیدا Gene therapy**، چارەسەرکردنی تێکچوونی بۆماوەیی لە رێگەی دانانی بۆهێڵ لە خانەکانی نەخۆشەکەدا دەبێت. چارەسەرکردنی بۆهێلی بەباشترین شێوە کاردەکات، لەو تێکچوونانەی کە لە ونکردنی یەك پرۆتینەوە پەیدا دەبن، بۆنموونە سییە نەخۆشی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی، پەیدادەبێت لە نەبوونی بۆهێڵێکی کارا ناودەبرێت بە بۆهێڵی *CFTR* . کاتێك ئەم بۆهێڵە کارا دەبێت دەبێتە هۆی پێکهێنانی پرۆتینێك بەشدارە لە گواستنەوەی ئایۆنەکان بۆ ناوەوە و دەرەوەی خانەکانی جۆگەکانی هەناسە. لەنەبوونی ئەم بۆهێڵەدا کەمی ئالوگۆری ئایۆنەکان دەبێتە هۆی دەرکەوتنی نیشانەکانی بەریشاڵبوونی چیکڵدانەیی، وە لە ئاکامەکانی ئەمەشدا کەلەکەبوونی لینجە ماددەیەکی لیقەکە جۆگەکانی هەناسە دادەخات.

شێوەی 9-10 هەنگاوەکانی چارەسەرکردنی بۆهێڵی کورتدەکاتەوە. ئەمەش بەدانانی ڤایرۆسی دووبارە پێکهاتوو لە نەخۆشەکەدادەبێت ئەمەش لەرێگەی تووشکردنی جۆگەکانی هەناسەی نەخۆشەکە ئەویش بە پرژاندن لەلووتیدا.

ئەو کەسانەی بە جۆرەکانی دیاریکراوی نەخۆشی دەناڵێنن وەکو خوێنبەربوونی بۆماوەیی و نەمانی بەرگری دەستکەوتوو AIDS یان هەندێك نەخۆشی شێرپەنجە، ئەوانە لە داهاتوودا پالێوراوی چارەسەرکردنی بۆهێلین. هەتا ئەو کاتەی دەتوانرێت DNA دووبارە پێکهاتوو دابنرێت لە خانە پەیوەندیدارەکان، وە هەتا لە توانادا دەبێت کە قەدەغەی کاردانەوەی بەرگری بکرێت ئەوا هەر چارەسەرکردنی بۆهێڵی چارەسەری گونجاو دەمێنێتەوە لە ماوەیەکی کورتدا.



شێوەی 10-10
هەنگاوەکانی کرداری لەبەرگرتنەوە.

لەبەرگرتنەوە

زیندەزانان لە نەوەدەکانی سەدەی بیستەمدا دەستیان کرد بە لەبەرگرتنەوەی زیندەوەری تەواو وەك مەڕ و مشك، ئەم کردارە ناودەبرێت بە **لەبەرگرتنەوە لەڕێگەی گواستنەوەی ناووك** Cloning by nuclear transfer ەوە، واتە گواستنەوەی ناووك لە لەشەخانەیەکەوە بۆ هێلکەیەك بۆ پەیداکردنی زیندەوەرێکی لەیەکچووی ناووك بەخشەرەکە. بەرخی دۆللی یەکەم گیانەوەری لەبەرگیراوە بوو بەسەرکەوتوویی لە شانەیەکی پێگەیشتووە و لە ساڵی 1996 دا بەرهەمهات شێوەی 10-10.

لەگەڵ ئەوەی کە کرداری لەبەرگرتنەوە سەرکەوتووبوو بەڵام دۆللی زوو پیربوو لە تەمەنی شەش ساڵیدا مرد، واتە تەنها نیوەی ماوەی تەمەنی مەڕێکی ئاسایی ژیا. لێکۆڵەران بۆیان دەرکەوت کە دۆللی یەکەی پێکهاتنی جەمسەری هەبوو کە ناودەبرێت بە **تیلۆمیرەکان** Telomeres ، ئەمانەش ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییە دووبارە بووەکانن لە DNA دا لە جەمسەرەکانی کرۆمۆسۆمدا هەن، لەگەڵ هەر سوڕێکی دابەشبوونی خانەدا کورت دەبنەوە. کەواتە پەیوەندییەك هەیە لەنێوان تیلۆمیرە کورتەکان و زوو پیربووندا.

ئامانج لە زۆرینەی کردارەکانی لەبەرگرتنەوەی گیانەوەران گۆڕینی جینۆمە بەڕێگەیەکی بەسوود. بۆ نموونە لێکۆڵەران گۆڕین و لەبەرگرتنەوەیان لە بزنێکدا ئەنجامدا بەجۆرێك لە توانایدابێت هۆکاری خوێن مەیینی مرۆڤ لە شیرەکەیدا دەربدات.

کردارەکانی گۆڕین لە شیردەرە لەبەرگیراوەکاندا کرا، بۆ هەوڵی چاندنی هەندێك لە ئەندامەکانیان وەك دڵ و جگەر، لە لەشی مرۆڤدا بەجۆرێك کە لەش ڕەتی نەکاتەوە. هەندێك لە لێکۆڵەرانی ئەمڕۆ ڕادەبن بەلەبەرگرتنەوەی گیانەوەران وەکو مۆدێل بۆ لێکۆڵینەوەی ئەو نەخۆشیانەی تووشی مرۆڤ دەبن وەکو نەخۆشی بەڕیشاڵبوونی چیکڵدانەیی.

کوتاوەکان

کوتاو Vaccine ماددەیە کە هەموو هۆکاری نەخۆشیەکەی یان بەشێکی لەو تێدایە بەشێوەیەك نابێتە هۆی ڕوودانی نەخۆشیەکە، پزیشکەکان ڕادەبن بە تێکردنی





دوای پێنج مانگ لە سکپڕی بەرخێکی بۆماوە لەیەکچووی ئەو مەڕە لە دایك بوو کە خانەی گوانی لێوەرگیرابوو.

کۆرپەلەکە لە تاقیگەدا گەشەی کرد لەدواییدا لە دایکێکی دیکە چێنرا.

بۆ ناو لەش بۆ پەیداکردنی بەرگری دژی نەخۆشی. کۆئەندامی بەرگری پرۆتینەکانی ڕووی هۆکاری نەخۆشیەکە دەناسێتەوە و لە ڕێگای دروستکردنی بەرگرییە پرۆتینییەکان کە ناودەبرێن بە دژە تەنەکان وەڵامیان دەداتەوە. **کوتاوی DNA**، (**DNA Vaccine**)، کوتاوێکە لە DNA هۆکاری نەخۆشی دروستدەکرێت، بەڵام ئەو ناتوانێت ببێتە هۆی تووشبوون بە نەخۆشی. نەخۆش بە کوتاوی DNA دەکوترێت. کوتاوەکەش ئاڕاستەی کرداری دروستبوونی پرۆتین دەکات کۆئەندامی بەرگریش هەڵدەستێت بەبەرهەمهێنانی دژە تەنەکان دژ بەم پرۆتینە. ئەگەر کەسێکی کوتراو ڕووبەڕووی ئەو هۆکاری نەخۆشیە بووەوە لە داهاتوودا ئەوا پێشبینی دەکرێت بەرگرییە نوێیەکەی پاراستنی بۆ دابین بکات لە نەخۆشیەکە. لێکۆڵەران لە ئێستادا کە کاردەکەن بۆ پەرەپێدانی کوتاوەکانی DNA بۆ خۆپاراستن لە نەخۆشی ئایدز و مەلاریا و هەندێك لە نەخۆشیەکانی شێرپەنجە.

بەجێهێنان لە بواری کشتوکاڵیدا

لێکۆڵەرانی جیهانی ڕووەك ئەندازەی بۆماوەیی بەکاردەهێنن بۆ پەرەپێدانی جۆری نوێ لەو ڕووەکانەی کە ناسراون بە بەروبوومەکانی *کشتوکاڵی بۆماوەیی گۆڕاو Genetically modified (GM) crops* پێویستی زێدە بەو خۆراکانەی کە بەهای خۆراکیان باشترە، دەبێتە هۆی ڕکابەری بۆ زیندەزانانی ڕووەك لەو جیهانەی کە ژمارەی دانیشتوانەکەی زۆر بەخێرایی زیاددەکات.

زیادکردنی بەروبووم و چاککردنی خۆراك

زیندەزانان پەرەیاندا بەو ڕووەکانەی بەروبوومی کشتوکاڵیان زیاتر گونجاوە بۆ بارودۆخی ژینگەیی. هەروەها بۆهێڵیان بۆ جۆرەکانی گەنم و لۆکە و پاقلەی سۆیا زیادکرد، کەوا لەم ڕووەکانە بکەن بەرگری لەناوبەری گژوگیا *Herbicides* بکەن. بۆ زیادکردنی بڕی خۆراك کە بەروبوومێکی کشتوکاڵی دەتوانێت دابینی بکات، لێکۆڵەران هەستان بە گواستنەوەی بۆهێڵی بەرپرس لە دروستبوونی ئەو پرۆتینانەی کە زیان بە مێرووەکان و قرتێنەرەکان دەگەیەنن بۆ ئەو ڕووکانەی بەروبوومی کشتوکاڵیان هەیە. بەم شێوەیە ڕووەکەکان دەپارێزرێن لە تووشبوون بە زیانی گەورە، بەدواییدا بەرهەمهێنانی بڕی خۆراك زۆر دەبێت. تەکنیکی هاوشێوەی ئەمەش بەکارهێنراوە تا وا لە ڕووەکەکان بکەن بەرگری لە هەندێك نەخۆشی بکەن.

ڕەگی وشەو سەرچاوەکەی

لەناوبەری گژوگیا

Herbicide

لە یۆنانیدا herba بەمانای «ڕووەك» و cida بەمانای «کوشتن»

پسپۆڕانی ئەندازەی بۆماوەیی هەروەها توانیان بەهای خۆراکی ژمارەیەك لە بەروبوومە کشتوکاڵییەکان چاك بکەن. بۆ نموونە زۆربەی گەلانی کیشوەری ئاسیا پشت بە برنج دەبەستن وەکو سەرچاوەیەکی سەرەکی خۆراك. بەڵام برنج ئاستێکی نزمی لە ئاسن و بێتاکارۆتین تێدایە کە لەش بەکاریاندەهێنێت لەبەرهەمهێنانی ڤیتامین A دا. وە لەئەنجامی ئەمەشدا ملیۆنان خەڵك لە ئاسیا تووشی کەمی ئاسن و ڤیتامین A بوون. بۆیە پسپۆڕانی ئەندازەی بۆماوەیی بۆهێڵی تایبەتمەندیان بۆ ڕووەکی برنج زیادکرد بۆ زاڵبوون بەسەر ئەم کەمووکوڕیەدا.

بابەتە ڕەوشتییەکان

زانستی ڕەوشتە زیندەییەکان Bioethics بایەخ بە لێکۆڵینەوەی بابەتە ڕەوشتیەکانی پەیوەست بە تەکنۆلۆژیای DNA دەدات. زۆربەی زانایان و کەسانی دیکەش پەیوەندیدار بە دیاریکردن و چارەسەرکردنی هەر بابەتێکی ڕەوشتی و یاسایی وکۆمەڵایەتی کە لەوانەیە پەیدابێت لەگەڵ بەردەوامی پەرەپێدانی تەکنیکی ئەندازەی بۆماوەییدا. ئەوان دەیانەوێت بیسەلمێنن کە کام لەم ئامرازانە مەترسیدار نییە، یان ئەنجامی ناپەسندیان نابێت. هەروەها ئەوان داوایان لێدەکرێت بۆ لێکۆڵینەوە لە بەکارهێنانی بە وریایی بۆ هەر تەکنۆلۆژیایەك و داتا نوێ پەیدابووەکان. و نزیکەی هەموو زاناکان کۆکن لەسەر ئەوەی کە پێویستە پابەندبن بە مەرجەکان و چاودێرییە خۆییەکانەوە. بۆ نموونە هەندێك کەس دوودڵن لە ئەگەری ئەوەی کە بەروبوومەکانی کشتوکاڵی بۆماوەیی گۆڕاو بەرێگەی نەزانراو ببنە هۆی زیان گەیاندن بە ژینگە، دەشێت چی ڕووبدات ئەگەر بۆهێڵەکانی بەرگری لەناوبەرە گژوگیاییەکان گواسترانەوە بۆ گژوگیا خۆڕسکە زیان بەخشەکانی بەرو بوومەکانی کشتووکاڵی بۆماوەیی گۆڕاو زۆربەی زیندەزانان کۆکن لەسەر ئەوەی کە پێویستە تاقیکرنەوەکان پابەندبن بە ڕێوشوێنی دڵنیایی و بێزیانی پێش ڕێگەدان بە کشتیاران بۆ بەرەڵاکردنی زیندەوەری بۆماوەیی گۆڕاو لە ژینگەدا. ئێستا زۆربەی زانایان وایدادەنێن کە چارەسەرکردنی بۆهێڵی ڕەوشتی نییە، ئەگەر بایەخ بە زۆربوونە خانەکان بدات کە لەتوانایدایە کاریگەری لەسەر نەوەکانی داهاتوو هەبێت، زۆربەی خەڵك لەبەرگرتنەوەی کۆرپەلەی مرۆڤ بەمەبەستی زۆربوون بەپرسێکی ناڕەوشتی دادەنێن.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-10

1. دوو جۆر لە بەرهەمە پزیشکییەکان بڵێ کە دەتوانرێت بەدەستبهێنرێن بەبەکارهێنانی تەکنۆلۆژیای DNA.
2. چۆن لێکۆڵەران لە بواری پزیشکیدا چارەسەرکردنی بۆهێڵیان بەکارهێنا بۆ یارمەتیدانی ئەو خەڵکانەی تووشی نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەیی بوون.
3. ئەو هەنگاوە سەرەکیانە چین کە بۆ لەبەرگرتنەوەی بەرخێك پشتی پێبەسترا؟
4. پەیوەندی چییە لەنێوان ڕەوشتە زیندەییەکان و پەرەپێدانی بەردەوامی تەکنیکیەکانی ئەندازەی بۆماوەییدا؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. ئایا پێویستە کارتی ناساندنی تایبەت بە بەروبوومە خۆراکییەکانی پەیدابوو لەرێگەی ئەندازەی بۆماوەییەوە دابنرێت؟ بەڵگە بۆ وەڵامەکەت بهێنەوە.
6. ئەگەر تۆ ئەندازیارێك بیت ئەندازەی بۆماوەییت لە سەر بەروبومێکی کشتوکاڵی بەجێهێنابا، ئەو ڕووەکەی هەڵتدەبژارد چی بوو؟ چیت دەکرد بۆ چاککردنی؟

پێداچوونەوەی بەندی 10

کورتە / زاراوەکان

1-10

- تەکنۆلۆژیای DNA ئامرازەکان دابیندەکات کەبتوانن چارەسەرکردنی گەردەکانی DNA بکەن بۆ ئامانجە زانستییەکان.
- ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکانی دووبارەبوو لە DNA نابەرپرس لە دروستبوونی پرۆتیندا جیاوازە لە تاکێکەوە بۆ تاکێکی دیکە. بەدواییدا لە دیاریکردنی ناسنامەی کەسەکە بەکاردەهێنرێت.
- بۆناسینەوەی سامپڵێکی DNA زانایان هەڵدەستن بە جیا کردنەوەی DNA و دووهێندکردنی بەبەکارهێنانی کارلێکی زنجیرەیی بۆ ئەنزیمی پەلمەرە PCR . پاشان DNA بەهۆی ئەنزیمی کەرتکەر پارچەدەکرێت. پارچەکان بەپێی درێژیان لێکجیادەکرێنەوە، لەڕێگەی جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینیەوە بەراوردی شێوازی هێلە پەیدابووەکان دەکرێت بەشێوازی هێڵەکانی سامپڵێکی زانراوی DNA کە چارەسەرکراوە بەهەمان ڕێگە.
- ئەنزیمە کەرتکەرەکان ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدە دیاریکراوەکان دەناسنەوە و کەرتیان دەکەن. ئەم کردارەش دەبێتە هۆی پەیداکردنی تاکە زنجیرەکان ناودەبرێت بە جەمسەری کەتیرەیی، لە جەمسەرەکانی, هەر پارچەیەك لە DNA دا. لەوانەیە ئەنزیمی بەستەری DNA جەمسەرە کەتیرەکان یەکبخات بۆ بەستنەوەی پارچەکانی DNA بەیەکتریەوە.
- لێکۆڵەران ئەنزیمە کەرتکەرەکان بەکاردەهێنن بۆ دانانی پارچەی DNA لە ئاراستەکەردا. ئەو DNA ی لە زیندەوەرە جیاوازەکانەوە پەیدا دەبێت ناو دەبرێت بە DNA دووبارەپێکهاتوو.

زاراوەکان

- **فرە درێژی** Length polymorphism (183)
- **ئەنزیمی کەرتکەر** Restriction enzyme (185)
- **دەستپێك** Primer (184)
- **جێپەنجەی DNA** DNA fingerprint (185)
- **پلازمید** Plasmid (186)
- **کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە** Polymerase chain reaction (PCR) (184)
- **هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاوەکان** (VNTR) Variable number of tandem repeats (183)
- **جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی** Gel electrophoresis (185)
- **پشکنەر** Probe (187)
- **لەبەرگیراوە** Clone (186)
- **DNA دووبارەپێکهاتوو** Recombinant DNA (186)
- **ئاراستەکەر** Vector (186)
- **ئەندازەی بۆماوەیی** Genetic Engineering (186)

2-10

- ئامانجەکانی نەخشەکێشراو بۆ پرۆژەی جینۆمی مرۆیی دیاریکردنی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان بوو تێیدا، وەدانانی نەخشەیەك بۆ شوێنی هەر بۆهێڵێك لە هەر کرۆمۆسۆمێکدا. ئەم زانیارییانە دەبنە هۆی بەدیهێنانی پێشکەوتن لە دەستنیشانکردن و چارەسەرکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکانی مرۆڤ و خۆپاراستن لێیان.
- پرۆژەی جینۆمی مرۆیی بووە هۆی دەستکەوتنی زانیاری گرنگ دەربارەی پرۆتینەکانی مرۆڤ و بۆهێڵەکانی، بۆ نموونە دەرکەوت کە بۆهێڵەکانی بەرپرس لە دروستکردنی ژمارەیەك لە پرۆتینەکان لەمرۆڤدا زۆر کەمترن لەوەی پێشبینی دەکرا، بەڵام بەشدارن لە دروستکردنی ژمارەیەکی زۆر گەورەتر لە پرۆتینەکان. هۆیەکەشی بریتییەلەو ڕێگە ئاڵۆزەی کە پێی دروستدەبن.
- پرۆژەی جینۆمی مرۆیی دیاریکردنی ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکانی زۆر بۆهێل دەگرێتەوە لە مۆدێلە جیاوازەکانی زیندەوەراندا. وە ئامانجەکەشی دابینکردنی تێگیشتنی باشترە بۆ فرمانی بۆهێڵەکان.
- ئەو زانیاریانەی کەلە پرۆژەی جینۆمی مرۆییەوە پەیدابوون بەجێهێنران بۆ ئامانجەکانی پزیشکی و بازرگانی و زانستی.
- زیندەزانیارییەکان پشت بە کۆمپیوتەر دەبەستن بۆ دانانی پێرست بۆ جینۆم و شیکردنەوەی، تا ڕێگە بداتە وردە ڕێکخستن کە بریتییەلە ڕیزبەندی دوولایەنەی بۆهێڵە لەبەرگیراوەکان. بۆ ئەوەی لێکۆڵەران بەراورد لە نێوان بۆهێڵە دیاریکراوەکان ئەنجامبدەن وەك ئەو بۆهێڵانەی کە دەبنە هۆی نەخۆشی شێرپەنجە. پرۆتیۆمزانی لێکۆڵینەوەی جۆری پرۆتینەکانی زیندەوەر و لێکۆڵینەوەی پێکهاتەیان و هەبوونیان و کارلێکەکانیان دەگرێتەوە.

زاراوەکان

- **پرۆتیۆمزانی** Proteomics (192)
- **جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی دوودووری** Two-dimensional gel electrophoresis (192)
- **پرۆتیۆم** Proteome (190)
- **زیندەزانیارییەکان** Bioinformatics (192)
- **تاکە نیوکلۆتیدی** Single nucleotide polymorphisms (190)
- **پرۆژەی جینۆمی مرۆیی** Human genome project (189)

3-10

- ئەندازەی بۆماوەیی بەکاردەهێنرێت بۆ دابینکردنی چارەسەری نەخۆشیە بۆماوەییە دیاریکراوەکان.
- چارەسەرکردنی بۆهێڵی بایەخدەدات بە چارەسەکردنی تێکچوونە بۆماوەییەکان لە ڕێگەی ڕاستکردنەوەی تێکچوون لە بۆهێڵێکدا یان لەڕێگەی دابینکردنی شێوەیەکی دروست بۆ بۆهێڵێکی دیاریکراو. لێکۆڵەران بەهیوان لە داهاتوودا توانای بەکارهێنانی چارەسەرکردنی بۆهێڵی بۆ چاکبوونەوە لە تێکچوونە بۆماوەییەکاندا دەسەتەبەربکرێت.
- لە کرداری لەبەرگرتنەوەدا ڕێگەی گواستنەوەی ناووکەوە، ناووکی لەشە خانەیەك لە تاکێکی دیاریکراو دەخرێتە ناو هێلکەی تاکێکی دیکەوە (کە ناووکەکەی دەرهێنراوە) لەمەشەوە زیندەوەرێکی لەیەکچووی ناووك بەخشەرەکە پەیدادەبێت.
- ئەندازەی بۆماوەیی بەکاردێت لە بەرهەمهێنانی ئەو ڕووەکانەی کە بەروبوومی کشتوکاڵیان هەیە و بەرگری لەنەخۆشی و مێروو و لەناوبەری گژوگیا دەکەن، بۆ هەوڵدانی چاککردنی بەروبووم و بەهای خۆراکی بۆخۆراکی مرۆڤ.
- هەندێك خەڵك دەترسن کە بەرەڵاکردنی ئەو زیندەوەرانەی کە بۆماوە گۆڕانیان تێداکراوە لە سروشتدا، ببنە هۆی مەترسی ژینگەیی. زۆر لە پرسەکانی پەیوەست بە بێزیانی و ژینگە و ڕەوشتیەکان کە تایبەتن بە ئەندازەی بۆماوەیی هەتا ئێستا چارەسەریان بۆ دابین نەکراوە.

زاراوەکان

- **لەبەرگرتنەوە لەڕێگەی گواستنەوەی ناووك** Cloning by nuclear transfer (196)
- **ڕەوشتە زیندەییەکان** Bioethics (198)
- **تیلۆمیر** Telomree (196)
- **کوتاوی DNA** DNA vaccine (197)
- **چارەسەرکردنی بۆهێڵی** Gene therapy (195)

پێداچوونەوە

زاراوەکان

1. پەیوەندی نێوان فرە درێژی و هاوتا دووبارەبوونەوەی ژمارە گۆڕاو (VNTR)دا چییە؟

2. جیاوازی لەنێوان هەرجووتێك لەم زاراوانەی دێن ڕوونبکەوە:

أ. جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی و جێپەنجەی DNA .

ب. ئەنزیمی کەرتکەر و DNA دووبارە پێکهاتوو.

ج. ئاراستەکەر و پلازمید.

3. ئەم دوو زاراوەیە لە ڕستەیەکدا بەکاربهێنە: لەبەرگرتنەوە لەڕێگەی گواستنەوەی ناووکەوە؛ تیلۆمیرەکان.

وەڵامی ڕاست هەڵبژێرە

4. ئەو گەردە چییە کە DNA ی دوو زیندەوەری جیاوازی تێدایە؟

أ. DNA ئاراستەکەر.

ب. DNA لەبەرگیراوە.

ج. DNA پلازمید.

د. DNA دووبارەپێکهاتوو.

5. کام لەمانە لە پارچەکردنی گەردەکانی DNA دا بەکاردێت لە شوێنە دیاریکراوەکاندا ؟

أ. ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە.

ب. ئەنزیمەکانی لەبەرگرتنەوە.

ج. ئەنزیمی کەرتکەر.

د. کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە.

6. دانانی بۆهێڵێکی دروست بۆ کەسێك کەبۆهێڵێکی نادروستی هەبێت، چی پێدەڵێن؟

أ. ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە.

ب. چارەسەکردنی بۆهێڵی.

ج. DNA دووبارەپێکهاتوو.

د. کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە.

7. ئەو کردارەی لە لەبەرگرتنەوەی گیانەوەردا بەکاردێت چییە؟

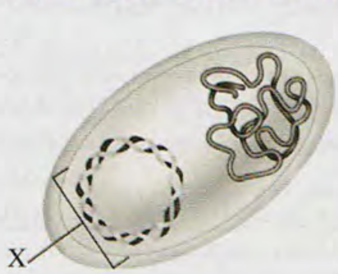
أ. لەبەرگرتنەوەی DNA .

ب. دووبارە پێکهاتنەوەی DNA .

ج. کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە.

د. لەبەرگرتنەوە لەڕێگەی گواستنەوەی ناووکەوە.

ئەم وێنە هێکڵارییە خانەیەکی بەکتریا دەردەخات. وێنە هێکڵارییەکە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارەی دادێت.



8. کام لەمانەی خوارەوە باشترین وەسفە بۆ گەردی X ؟

أ. بۆهێڵی ئەنسۆلین.

ب. DNA دووبارە پێکهاتوو.

ج. پلازمیدی بەکتریا.

د. ڤایرۆسی هۆکاری نەخۆشی.

9. پلازمیدی بەکتریا بەچی ناودەبرێت دوای ئەوەی DNA لە بەخشەرەوە دەخرێتە ناو DNA بەکتریا؟

أ. DNA ئاراستەکەر.

ب. DNA لەبەرگیراوە.

ج. DNA پلازمیدی.

د. DNA دووبارە پێکهاتووە.

10. پرۆتیۆمزانی: پرۆتینەکان؛ جینۆمزانی:

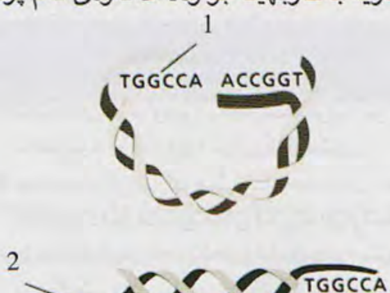
أ. چەورییەکان.

ب. بۆهێڵەکان.

ج. پرۆتینەکان.

د. کاربۆهێدرات.

ئەم وێنە هێکڵاریە لە دووپارچەی DNA پێکهاتووە کە هەردووکیان کەرتکراون بەهۆی هەمان ئەنزیمی کەرتکەرەوە. ئەم وێنە هێکڵاریە بەکاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئەم پرسیارەی دادێت.



11. ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینییەکان چین کە پێویستە جەمسەری کەتیرەیی ژمارە 2 ی پێجیابکرێتەوە بۆ ئەوەی بە جەمسەری کەتیرەی ژمارە 1 وە ببەسترێت؟

أ. UGGCCU.

ب. TCCGGA.

ج. ACCGGT.

د. CTTAAG.

کورتە وەڵام

12. وەسفی چۆنیەتی بەکارهێنانی VNTR لە ناسینەوەی DNA دابکە.

13. ناوی چوار هەنگاوە سەرەکییەکە لە ناسینەوەی DNA دا بڵێ.

14. ئامانجی پشت بەستن بە کارلێکی زنجیرەیی ئەنزیمی پەلمەرە چییە؟

15. چۆن ئەنزیمی کەرتکەر بەکاردێت؟

16. چۆن گەیشتن بە جێپەنجەی DNA دەکرێت؟

17. پەیوەندی نێوان ئاراستەکەری لەبەرگرتنەوە و DNA دووبارە پێکهاتوو چییە؟

18. دوو لە بەجێهێنانەکانی ناسینەوەی DNA بڵێ.

19. دوو ئامانجی سەرەکی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی بڵێ.

20. گفتوگۆی سێ لە دۆزینەوەکانی پرۆژەی جینۆمی مرۆیی بکە.

21. چۆن دەتوانرێت زانیارییە دەستکەوتووەکان لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا بەبەجێبهێنرێت؟

22. ڕۆڵی زیندەزانیارییەکان لە پرۆژەی جینۆمی مرۆییدا چییە؟

23. چۆن چارەسەرکردنی بۆهێڵی بەکارهێنرا لە چارەسەرکردنی نەخۆشی بەرپشاڵبوونی چیکڵدانەییدا؟

24. چۆن زیندەزانان لەبەرگرتنەوەیان لە ڕێگەی گواستنەوەی ناوکەوە بۆ لەبەرگرتنەوەی گیانەوەران بەکارهێنا؟

25. دوو ڕێگە بڵێ کە لەوانەیە وا لە ئەندازەی بۆماوەیی دەکەن کە بەروبوومەکانی کشتوکاڵی زیادبکەن.

26. ئەو هەنگاوانە وەسف بکە کەزانایان دەیگرنەبەر بۆ هەڵسەنگاندن لە بەکارهێنانی کۆمەڵگە بۆ تەکنیکیەکانی ئەندازەی بۆماوەیی بەوریایی.

27. پشکنەر بریتیە لە زنجیرەی RNA یان تاکە زنجیرەیەکی DNA بە ماددەیەکی تیشکدەر یان بە بۆیەی فلۆرسنتی جیاکراوەتەوە. زیندەزانان چۆن پشکنەر بەکاردەهێنن بۆ دیاریکردنی شوێنی DNA لەبەرگیراو؟

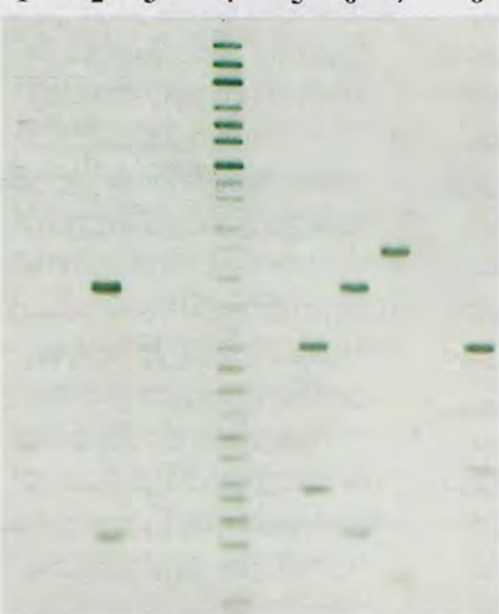
28. ئەم زاراوانەی خوارەوە لە دانانی نەخشەی چەمکەکانی پەیوەست بە ئەندازەی بۆماوەیی بەکاربهێنە: DNA پەسەندکراو، ئاراستەکەر، DNA دووبارەپێکهاتوو، پلازمیدەکان، ئەنزیمی کەرتکەر، جەمسەری کەتیرەیی.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

1. لە ڕابردوودا چەشنی نوێ لە ڕووەك و گیانەوەران بەرهەمهێنران لەڕێگەی هەڵبژاردنی زیندەوەرزانی سیفەت پەسەندکراو کە وایان لێبکرێت جووت ببن. لایەنی ئەرێنیی و نەرێنیی تەکنیککاری ئەندازەی بۆماوەیی بەکارهاتوو بەبەراورد لەگەڵ ڕێگاکانی پێشوودا بڵێ.

2. ئەم وێنە فۆتۆگرافیەی خوارەوە هەشت ستوون لە جەلاتین پیشاندەدات. زۆربەی ئەم ستوونانە جێپەنجەی DNA یان تێدایە بۆ ئەو سامپڵانەی لە شوێنی تاوانەکەدا وەرگیراون بۆ قوربانیەکەو چوار کەسی گومانلێکراو. کام جێپەنجەی DNA بۆ گومانلێکراوێك دەقاودەقە لەگەڵ ئەو خوێنەی کە لە شوێنی تاوانەکەدا هەبووە. ئایا دەشێت کە ئەو خوێنەی لە شوێنی تاوانەکەدا دۆزرایەوە هی خوێنی گومانلێکراوەکە بێت؟ وەڵامەکەت ڕوونبکەوە.

1 2 3 4 5 6 7 8



کلیل:

1. کۆنترۆڵ
2. خوێن
3. قوربانی
4. پێوانەیی «ستاندەر»
5. گومانلێکراوی یەکەم
6. گومانلێکراوی دووەم
7. گومانلێکراوی سێیەم
8. گومانلێکراوی چوارەم

فراوانکردنی ئاسۆی بیرکردنەوە

ڕاپۆرتێك دەربارەی سیستەم و لیستەکان کە حکومەت دەریدەکات لە دامەزراوەکانی چاودێری خۆراکی پەیوەست بەبەکارهێنانی بەرهەمە خۆراکییە بۆماوە گۆڕاوەکاندا. بنووسە.

أ

ئەلیل Allele یەکێکە لە شێوە جێگراوەکانی بۆهێل بەرپرسیارە لە سیفەتێك وەك ڕەنگی موو.**(136)**

ئەنزیمی هێلیکەیز Helicase ئەنزیمێکە دوو زنجیرەی DNA لێك جیادەکاتەوە. **(150)**

ئەنزیمی پەلمەرەی DNA
DNA Polymerase ئەو ئەنزیمەیە کە هانی دروستبوونی گەردی **DNA** دەدات. **(150)**

ئەنزیمی پەلمەرەی RNA
RNA Polymearse ئەو ئەنزیمەیە هانی دروستبوونی RNA دەدات بە بەکارهێنانی زنجیرەیەك لە گەردی DNA وەکو قاڵب. **(165)**

ئەنزیمی کەرتکەر Restriction Enzyem ئەو ئەنزیمەیە کە گەردەکانی DNA نامۆ تێکدەشکێنێت بە پارچەکردنی DNA لە شوێنی دیاریکراودا. **(185)**

ئەلیل زۆری Multiple Alleles سیفەتێکی بۆماوەییە لە دوو ئەلیل زیاتری هەیە. **(173)**

ئاراستەکەر Vector لە زیندەزانیدا، هۆکارێکە وەك پلازمید یان ڤایرۆس، دەتوانێت DNA یەکی نامۆ تێکەڵ بە DNA تایبەت بەخۆی بکات و لە زیندەوەرێکەوە بۆزیندەوەرێکی دیکە بگوازرێتەوە. **(186)**

ئەندازەی بۆماوەیی Genetic engineering تەکنیککاری گۆڕینی جینۆمە لە خانەیەکی زیندوودا بۆ بەکارهێنانی پزیشکی یان پیشەسازی. **(192)**

ئالۆزە Epididymis بۆرییەکی درێژی پێچاوپێچە لەسەر ڕووی گوندایە، و تێیدا تۆوەکان پێدەگەن. **(108)**

ئیسترۆجین Estrogen هۆرمۆنێکە توخمە پەرەسەندن و فرمانەکانی زۆربوون لە مێیەدا ڕێکدەخات. **(97)**

ئەنسولین Insulin هۆرمۆنێکە، کۆمەڵە خانەیەکی تایبەتمەند لە پەنکریاسدا بەرهەمی دێنن، خەستی گلوکۆز لە خوێندا کەمدەکاتەوە. **(99)**

ئەندرۆجین Andorogen هۆرمۆنێکە گون بەرهەمی دێنێت و دەستدەگرێت بەسەر سیفەتە دووەمییەکانی نێرینەدا. **(97)**

ئەکتین Actin پرۆتینێکە وردە دەزووەکانی ماسولکە ڕیشاڵەکان پێکدێنێت، کار لە گرژبوون و خاوبوونەوەی ماسوولکە دەکات. **(16)**

ئینتەرفیرۆن Interferon پرۆتینێکە ئەو خانانە بەرهەمیدێنن کە تووشی ڤایرۆس بوون، ئەمەش خانە تووشبووەکان دەپارێزێت لە تووشبوون بە ڤایرۆسەکان. **(50)**

ئیپینیفرین Epinephrine هۆرمۆنێکە کرۆکی ئەدرینال بەرهەمیدەهێنێت. خێرایی زیندەچالاکییەکان لەباری تەنگەتاودا زیاد دەکات، دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی دەردانی ئەنسۆلین وە لێدانی دڵ و پەستانی خوێن زیاددەکات و پێشی دەڵێن ئەدرینالین. **(97)**

ئەرکی حەسانەوە Resting Potential
ئەرکێکی کارەباییە لە پەردەی خانەی دەمارە خانە یان ماسولکە خانەدا، ئەوکاتەی خانەکە چالاك نییە. **(69)**

ئەرکی پەردە Membrane Potential
جیاوازی ئەرکی کارەباییە لەنێوان هەردوولای پەردەی خانەدا. **(68)**

ئەرکی کار Action Potential گۆڕانکاری کتوپەڕە لە جەمسەرگری پەردەی دەمارە خانە یا ڕژێنە خانە وە یان ماسولکە ڕیشاڵ، بەشداری دەکات لە گواستنەوەی ڕاگەیاندنی کارەباییدا. **(67)**

ئەندام Organ کۆمەڵێك شانەیە کە فرمانێك لە فرمانەکانی لەش بەجێدێنێت. **(7)**

ئێسکی نیسفەنجی Spongy bone ئێسکە شانەیەکە چڕی لە ئێسك کەمترە، زۆر بۆشایی کراوەی تێدایە. **(11)**

ئێسکی پتەو «چڕ» Compact bone چینە ئێسکێکە لەژێر بەرگە ئێسکدایە کە هێز و ڕەقی دەداتە ئیسکەکە. **(10)**

ئێسکە پەیکەر Skeleton ئێسکەکانی لەشی مرۆڤە یان گیانەوەرە. پاڵپشتی ماسولکەو ئەندامەکان دەکات و ئەندامەکانی ناوەوەش دەپارێزێت. **(9)**

ب

بۆهێڵی هاوپەیوەند linked gene یەکێکە لەو دوو جووتە بۆهێڵانەی بۆمانەوەیان بەشێوەی هاوەڵ دەبێت. **(168)**

بۆماوە پەرلە Genetic code ئەو یاسایەیە کە چۆنیەتی ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکان وەسف دەکات، کە خوێندنەوەیان لەسەر شێوەی کۆمەڵەی سێ نیوکلیۆتایدە یەکبەدوای یەکەکان «سێیانی» دەبێ کە ترشێکی ئەمینی دیاریکراو دیاریدەکەن کە ڕیزبەندی ترشە ئەمینییەکان لە پرۆتین دیاریدەکات. **(157)**

بۆماوە بابەت Genotype پێکهاتەی تەواوی بۆهێلە لە زیندەوەردا، کۆمەڵەی بۆهێڵەکانە بۆ یەکێك یان زیاتر لە سیفەتی دیاریکراو. **(132)**

بازدان Mutation گۆڕانە لە ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی بۆهێڵ یان گەردی DNA دا. **(179)**

بازدانی زۆربوونە خانە Germ-cell mutation بازدانە لە گەمیتەکانی زیندەوەردا ڕوودەدات. **(169)**

بازدانی لەشەخانە Somatic-cell mutation بازدانە لە لەشەخانەکاندا ڕوودەدات. **(169)**

بۆماوەزانی Genetic لقێکە لە لقەکانی زیندەزانی ئەو میکانیزمانە دەگرێتەوە کە بەهۆیانەوە سیفەتەکان لە باوانەوە بۆ وەچەکان دەگوازرێنەوە. **(125)**

بۆماوەزانی گەردی Molecular genetics لێکۆڵینەوەی پێکهاتە و فرمانی بۆهێڵەکان و ڕێکخستنیانە. **(125)**

بەکتریا خۆرکە Bacteriophage ڤایرۆسە تووشی بەکتریا دەبێت. **(145)**

بەزیو Recessive سیفەتی ڕووخسارێکە یان ئەلیلێکە کە پێکەوە دەردەبڕێن تەنها ئەوکاتەی هەردوو ئەلیلی بەزیوی هەمان سیفەت بۆماوەییانە بمێننەوە. **(129)**

بلاستۆ چیکڵدانە Blastocyst یەکێکە لە قۆناغەکانی پەرەسەندنی کۆرپەلەی شیردەرەکان **(115)**

بۆماوە Heredity گواستنەوەی سیفەتەکانە یان ڕووخسارە بۆماوەییەکانە لە باوانەوە بۆ وەچەکان. **(125)**

بنەچە Origin لە زانستی توێکاریدا ئەو ناوچەیە کە ماسولکە بە ئێسکی جێگیرەوە دەبەستێت. **(18)**

بەرگەگرتن Tolerane بارێکی ئالودەبوونە لەسەر دەرمان دەبێت بۆ گەیشتن بە کاریگەری ویستراو. **(83)**

بەرگرییە کۆئەندام Immune system ئەو خانە و شانانەن کە ماددە نامۆکان دەناسنەوە لەلەشدا و پەلاماریان دەدەن. **(51)**

بیلبیلە Pupil دەرچەیەکە لە ناوەڕاستی ڕەنگینەی چاودایە دەستبەسەر بڕی ئەو ڕووناکیەدا دەگرێت کە دەچێتە ناو چاوەوە. **(80)**

بیرخەرەوە خانە Memory cell خانەی B لە بەرگرییە کۆئەندامدا، کاتێك دەگەنە دژە پەیداکەر یان خانەی هێرش بەر، لەجاری یەکەمدا وەڵام نادەنەوە، بەڵام دژە پەیداکەرەکە یان خانە هێرش بەرەکە دەناسێتەوە، لەماوەی تووشبوونەکانی داهاتوودا پەلاماری هەردووکیان دەدات ئەگەر ڕووبەڕوویان ببێتەوە. **(55)**

بەستەر Ligament جۆرێکی بەستەرە شانەیە کە ئێسکەکانی جومگە لەشوێنی خۆیاندا دەهێڵێتەوە. **(14)**

بەرگە ئێسك Periosteum پەردەیەکی دووتوێی ڕەنگ سپیە، تەواوی ڕووی ئێسك دادەپۆشێت جگە لە ڕووی جومگەکان. ئەویش دەمارە ڕیشاڵ و لوولەکانی خوێنی تێدایە. **(10)**

بۆریچکەی هەوا Bronchiole ڕێڕەوی هەوایی بچووکن لە لقەکانی بۆری هەوا پەیدادەبن لەناو سییەکاندا. **(39)**

بۆری هەوا Trachea canal ئەو بۆرییەیە کە قورگ بە هەردوو سیەکانەوە دەبەستێت لە بڕبڕەدارەکان. **(39)**

بیستنە جۆگە Auditory canal جۆگەیەکە لەڕێگەیەوە هەوا بۆ ناو گوێ تێپەڕدەبێت. **(79)**

بۆن وەرگر Olfactory recepter خانەیەکە لە ڕێڕەوەکانی لووتدا هەیە، بەهۆی هەندێك ماددە وریا دەبێتەوە، بۆ ئەوەی دەمارە ڕاگەیاندن پەیدا بکات. لەمەشەوە هەستی بۆنکردن پەیدادەبێت. **(81)**

بەدەستهاتەکانی کوخ Koch's postulates بەجێهێنانێکی چوار قۆناغییە، کوخ بۆ دیاریکردنی هۆکاری نەخۆشیەکی دیاریکراو دایناوە، کە بۆتە هۆی ڕوودانی ئەم نەخۆشیە. **(47)**

بزێوە جومگە Movable joint ئەو جومگەیەیە کە جوولەی بەرفراوانی تێدا ڕوو دەدات وەکو جومگەی گۆیی. **(13)**

بەرگری Immunity توانایە لەسەر ڕوو بەڕوو بوونەوەی نەخۆشیەکی درم. **(56)**

بەستەرە شانە Connective tissue شانەیەکە، نێوانە ماددەیەکی زۆری تێدایە و شانەکانی دیکە بەیەك دەگەیەنێت و پاڵپشتیان دەکات. **(6)**

بەرگی مایلینی Myelin sheath چینە ماددەیەکی چەورییە دەوری هەندێك تەوەرەی دەمارەخانە دەدات وەك دابڕێکی کارەبایی کاردەکات. **(67)**

پ

پلازمید Plasmid گەردی DNA ئەڵقەییە ئاسایی لەبەکتریادا هەیە، دەتوانێت دوو هێند ببێت بەشێوەی سەربەخۆ لە کرۆمۆسۆمی سەرەکی. **(186)**

پریمیدین Pyrimidin تفتی نایترۆجینی پێکهاتە تاك ئەلقەییە، یەکێکە لە دوو جۆرە سەرەکییەکەی تفتە نایترۆجینەکان لە RNA و DNA دا هەیە، ئەوانیش سایتۆسین و سایمین یان یۆراسیلن **(148)**

پیورین Purine تفتی نایترۆجینی پێکهاتە دوو ئەلقەییە، یەکێکە لە دوو جۆرە سەرەکییەکەی تفتی نایترۆجینی لە RNA و DNA هەیە ئەوانیش ئەدینین و گوانینە. **(148)**

پەڕین Pollination گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لەنێرە زۆربوونە پێکهاتەکان «پۆرگ» بۆ لوتکەی مێیە زۆربوونە پێکهاتە «کۆسپ» لە گوڵی ڕووەکە تۆ و داپۆشراوەکان یان بۆ هێلکۆکە لە ڕووکە تۆو ڕووتەکاندا. **(126)**

پەڕینی خۆیی Self-pollination گواستنەوەی دەنکە هەڵاڵەیە لە پۆرگەوە بۆ کۆسپی هەمان گوڵ یان بۆ کۆسپی گوڵێکی دیکە لەسەر هەمان ڕووەك. **(126)**

پزدان «پاوەر» Afterbirth پاشماوەی وێلاش و ئەو پەردانەن کە لە لەشی دایك دوای منداڵبوون دەریاندەکات. **(118)**

پنتە بازدان Point mutation بازدانێکە بەهۆیەوە تفتێکی نایترۆجینی یان نیوکلیۆتایدێك لەبۆهێلێکدا دەگۆڕێت. **(170)**

پشکنەر Probe تاکە زنجیرەی RNA یان DNA یە کە بەماددەیەکی تیشکدەر یان بەبۆیەی فلۆرسنت جیاکراوەتەوە. **(187)**

پرۆژەی جینۆمی مرۆیی Human genome project ئەرکی لێکۆڵینەوەی زانستیە لە هەموو جیهاندا بۆ دانانی نەخشەیەك بۆ بۆماوە ماددە و دیاریکردنی ڕیزبەندییەکەی. **(189)**

پرۆتیۆمزانی Proteomies لێکۆڵینەوەی ناوەڕۆکی پرۆتینی زیندەوەرە، کە جۆرەکانی پرۆتین و پێکهاتە و کارلێك و زۆریان دەگرێتەوە. **(192)**

پرۆجیسترۆن Progestrone ستیرۆیدە هۆرمۆنێکە، تەنی زەرد لە هێلکەداندا دەریدەدات هانی گۆڕانەکانی منداڵدان دەدات تا هێلکەی پیتراو تێیدا بچەقێت، هەروەها وێلاشیش لەکاتی سکپڕیدا دروستی دەکات. **(97)**

پلازمەخانە Plasma cell جۆرێکە لە خرۆکە سپیەکانی خوێن، کە دژەتەنەکان دروستدەکات. **(54)**

پشتبەستن Dependence بارێکە، کەسێك تێیدا پشت بە دەرمانێکەوە دەبەستێت بە پشتبەستنێکی لەشی یان دەروونی بۆ ئەوەی کارەکانی بەجێبهێنێت. **(83)**

پرۆستاگلاندین Prostaglandin جۆرێکە لە هۆرمۆن، لە شانەکانی لەشدا دروستدەبێت و لەشوێنی دەردانیدا کار دەکات. پرۆستاگلاندینەکان کاریگەرییان لەبوارە جیاجیاکاندا دەردەکەوێت وەك فراوانکردنی لوولەکانی خوێن و گرژکردنی لووسە ماسولکەکان و خاوکردنەوەیان، و ڕێکخستنی فرمانی گورچیلەکان. **(93)**

پلازما Plasma پێکهێنەرێکی شلە لە پێکهاتووەکانی خوێن. **(32)**

پەرچەپێدانەوەی ئەرێنی Positive feedback دەرپەڕینی هۆرمۆنی یەکەمی دەرپەڕاندنی هۆرمۆنەکانی دیکە وریادەکاتەوە. یان ماددەکانی دیکە، ئەوانیش دەبنە هۆی بەردەوامبوونی دەرپەڕاندنی هۆرمۆنی یەکەمی. **(102)**

پەرچەپێدانەوەی نەرێنی Negative feedback میکانیزمی هاوسەنگی ناوەکیە کە تێیدا هەنگاوێك لە زنجیرە ڕووداوەکاندا هەنگاوی یەکەمی ئەو زنجیرەیە دەوەستێنێت. **(101)**

پلەی خەستی کهول لە خوێندا Blood alohol concentration پێوانەی بڕی کهولە لە خوێنی کەسێکی دیاریکراو بە (BAC کورت دەکرێتەوە) **(85)**

پەڕەی خوێن Platelets پارچەیە لە خانە، پێویستە بۆ پێکهێنانی خوێنمەیین. **(33)**

پەستانی خوێن Blood pressure ئەو هێزەیە کە خوێن بەهۆیەوە پەستان دەخاتە سەر دیواری خوێنبەرەکان. **(28)**

پەرچەکردار Reflex جووڵەیەکی خۆنەویستی خێرایە کە وەڵامدانەوەیە بۆ هەر وریاکەرەوەیەك. **(76)**

پەیکەرە ماسولکە Skeletal museles ماسولکەی خۆویستن بەئێسکەوە دەبەسترێن و بەشەکانی لەش دەجوڵێنن.**(5)**

پارچەی ماسولکەیی Sarcomere یەکەی بنچینەییە بۆ گرژبوون لە پەیکەرە ماسولکە و دڵە ماسولکەدا. **(17)**

پەڕەی جەمسەری ئێسك Epiphyseal Plate ئەو جێگەیەیە کە ئێسك تێیدا بە باری درێژی گەشە دەکات، دەکەوێتە هەردوو سەری ئێسکی درێژ لە جومگەدا. **(12)**

پیپتیدە هۆرمۆن Peptide hormone هۆرمۆنە لە ترشە ئەمینییەکان یان پێپتیدەکان یان پرۆتینەکان پێکدێت. **(91)**

پەلە پەیکەر Appendicular skeletons ئێسکەکانی دەست و لاق و دەفەی شان و چەڵمە ئێسك و ئێسکەکانی حەوز دەگرێتەوە. **(9)**

ت

تۆڕە Retina چینی ناوەوەی چاوەو هەستیارە بۆ ڕۆشنایی، ئەو وێنەیە وەردەگرێت کە هاوێنە دروست دەکات. پاشان لە ڕێگەی دەماری بینینەوە بۆ دەماخ دەنێردرێت. **(86)**

تاکە نیوکلیۆتایدی فرەجێگە Single nucleotide polymorphismis شوێنێکی DNA بێهاوتایە تێیدا تاکەکان جیاواز دەبن لەیەك نیوکلیۆتایددا، ئەمەش گرنگە بۆدانانی نەخشەی جینۆم. **(190)**

تێکچوونی بۆماوەیی Genetic disorder نەخۆشیەکی بۆماوەییە یان تێکچوونە هۆیەکەی بازدانە لە بۆهێڵێکدا یان کەموکوڕیە لە کرۆمۆسۆمدا. **(172)**

تۆوە بۆریچکە Seminiferous tube لە هەردوو گوندا، یەکێکە لەو بۆریچکە زۆرانەی کە تێیدا تۆوەکان بەرهەمدێن. **(107)**

توشبوونە هەلپەرستی Opportunistic infection توشبوونی کەسێکە بە وردە زیندەوەرێك ئاسایی نابێتە هۆی نەخۆشی، بەڵام دەبێتە هۆکارێك بۆ نەخۆشی کاتێك کۆئەندامی بەرگری بێهێز دەبێت. **(61)**

تێکەڵە پەڕین Cross-pollination زۆربوونە کردارێکە تێیدا دەنکە هەڵاڵە لە پۆرگی ڕووەکێکەوە بۆ کۆسپی ڕووەکێکی دیکە دەگوازرێتەوە. **(126)**

تیلۆمیر Telomere ڕیزبەندی تفتە نایترۆجینیە دووبارەبووەکانە لە DNA دا کە دەکەوێتە کۆتایی کرۆمۆسۆمەکانەوە وە لە هەر دابەشبوونێکی خانەدا کورت دەبێتەوە. **(196)**

تۆواوە چیکڵدانە Seminal vesicle یەکێکە لەو دوو پێکهاتە ڕژێنەی لە نێرەی بڕبڕەدارەکاندا. کە ئەو شلەیە دەردەدات و کۆدەکاتەوە کە بەشێك لە تۆواو پێکدێنێت. **(109)**

تۆواو Semen شلەیەکە، تۆوەکان و ئەو شلە جیاوازانەی تێدایە کە نێرە کۆئەندامی زاوزێ بەرهەمی دێنێت. **(109)**

تۆماری ڕەچەڵەك Pedigree هێڵکارییەکە بۆماوە ڕوخسارێك دەردەخات لە چەند وەچەی خێزانێکدا. **(171)**

تەمەنی بێ نومێدی Menopause ئەو تەمەنەیە کە تێیدا سوڕی مانگانە لە ئافرەتدا دەوەستێت، ئەمەش لەنێوان 45 تا 55 ساڵیدایە. **(113)**

توخمە کرۆمۆسۆم Sex chromosome یەکێکە لەو دوو جووتە کرۆمۆسۆمەی کە توخمی تاك دیاریدەکات. **(166)**

تورەکەی سەراو Amniotic sac ئەو تورەکەیەیە کە پەردەی سەراو پێکدەهێنێت. **(116)**

تورەکەی گون Scrotum ئەو تورەکەیەیە کە هەردوو گونی تێدایە لە زۆربەی نێرەی شیردەرەکاندا. **(107)**

تیرەی یەکڕەگ True-Breeding زاراوەیەکە زیندەوەر یان بۆماوەبابەتی یەکڕەگ لە سیفەتێکی دیاریکراودا وەسف دەکات، واتە هەمیشە نەوەکان بە هەمان ڕووخسارە بابەتی سیفەتەکە بەرهەم دێنێت. **(127)**

توندڕەو Virulent وەسفی وردبینە زیندەوەرەکانە کە دەبنە هۆی نەخۆشی و تووشکردن بەتووندی. **(143)**

تێستیستیرۆن Testosterone هۆرمۆنێکە توخمە سیفەتەکانی نێرە و بەرهەمهێنانی تۆوەکان ڕێکدەخات. **(97)**

تفتی نایترۆجینی Nitrogenous base تفتێکی ئەندامییە نایترۆجینی تێدایە، وەك پیورین یان پریمیدین، یەکەی پێکهاتنی نیوکلیۆتایدەکانە لە DNA و RNAدا. **(147)**

تەنگە هەناسە «هەناسەتەنگی» Asthma تێکچوونێکی سییەکانە، لە نیشانەکانی گرانی هەناسەدانە و هۆیەکەشی تەسکبوونەوەی لقەکانی بۆری هەوایە، کورتە هەناسە و هەناسەبڕکێ و کۆکەی لەگەڵدا دەبێت. هۆیەکەی کاردانەوەیە بۆمادده ورژێنەرە دیاریکراوەکان. (58)

تەمەنی پێگەیشتن Puberty قۆناغێکە لە ژیانی مرۆڤ، لە مێیەدا لەکاتی دەستپێکردنی سوڕی مانگانەدا دەستپێدەکات، و لەنێرەدا لەکاتی بەرهەمهێنانی تۆو دەستپێدەکات و توخمە سیفەتە دووەمییەکان دەردەکەون. (97)

توێکڵی مێشک Serebral cortex بەشی خۆڵەمێشی دەرەوەی مێشکە دەستدەگرێت بەسەر فرمانە ژیرییەکان و جووڵەی گشتی، و فرمانی ئەندامەکان و لێکدانەوە و کاردانەوەی ڕەفتاری. (73)

تەوەرە Axon درێژبوونەوەی سایتۆپلازمی دەمارە خانەیە، دەمارە ڕاگەیاندن بۆ دوور لە لەشی خانەکە دەگوازرێتەوە. (67)

تەوەرە پەیکەر Axial skeleton کەللەی سەر و ئێسکەکانی پەراسوو و بڕبڕەی پشت و ئێسکی کۆلە دەگرێتەوە. (9)

ج

جێپەنجەی DNA (DNA Finger print) شێوازی ئەو هێڵانەن کە دەردەکەون کاتێك سامپڵێکی DNA تیشکدەر لە کەسێکدا جیادەکرێتەوە و دەدرێتە بەر تیشکی X لە دوای ئەوەی دەبڕدرێت و دووهێند دەکرێت و لێك جیادەکرێتەوە. (185)

جینۆم Genome تەواوی بۆماوە ماددەیە کە لەلەشی کەسێکدا هەیە. (160)

جووتە تفتی تەواوکار Complementary base pair تفتی نیۆکلیۆتایدەکانی زنجیرەیەکە لە DNA یان RNA کە جووت دەبن لەگەڵ تفتەکانی زنجیرەکەی دیکە، ئەدینین لەگەڵ سایمین یان یۆراسیل جووتدەبێت و گوانین لەگەڵ سایتۆسین جووت دەبێت. (148)

جیانەبوونەوە Nondisjunction سەرنەکەوتنی کرۆمۆسۆمە لێکچووەکانە لە جیابوونەوە لەکاتی دابەشبوونی یەکەمی کەمە دابەشبووندا یان، سەرنەکەوتنی کرۆماتیدە براکانە لە جیابوونەوە لەکاتی دەزووەدابەشبوونی ئاسایی یان دابەشبوونی دووەمی کەمە دابەشبووندا. (169)

جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی Gel electro phoresis تەکنیکارییە بۆ جیاکردنەوەی ناووکە ترشەکان یان پرۆتینەکان بەکاردەهێنرێت بەپێی درێژی و بارگەکانیان لە جەلاتینی ئەگارۆز یان ئەکریلامیدا. (185)

جیاکردنەوەی کارەبایی جەلاتینی دووڕووی Two - Dimensional gel electrophresis ڕێگەیەکی تاقیگەییە بۆجیاکردنەوەی ترشە ئەمینیەکان یان پرۆتینەکان بەپێی خاڵەکانی یەکسانی لە ئەرکی کارەبایی و کێشی گەردیدا. (192)

جیاکردنەوەی شلەی سەراو Amniocentesis بەجێهێنانێکە بۆ دەستنیشانکردنی کۆرپەلە بە لێنۆڕینی سەراو لە منداڵدانی ئافرەتی دوو گیان. (175)

جووڵە دەمارە خانە Motor Neuron دەمارە خانەیەکە، دەمارە ڕاگەیاندن لە ناوەندە کۆئەندامی دەمارەوە بۆ ماسولکەکان یان ڕژێنەکان دەگوازرێتەوە. (75)

جۆگەی ئۆستاکی Eustachian Tube جۆگەیەکە گوێی ناوەڕاست بە دەمەکەلێن دەگەیەنێت. (79)

جۆگەی فالوپ Fallopian tube بۆرییەکە لەڕێگەیەوە هێلکەکان لە هێلکەدانەوە بۆ منداڵدان دەگوازرێنەوە. (110)

جۆگەی کەوانەیی Semicircular canal جۆگەیەکە لەگوێی ناوەوەدا پڕە لە شلەیەك، کە بەشداری دەکات لە پارێزگاری هاوسەنگی و دەستگرتن بەسەر جووڵەدا. (80)

جۆگەی هاڤەرس Haversian canal جۆگەیەکە لوولەکانی خوێنی تێدایە لە شانەی ئێسکی پتەودا. (11)

جێبەست Insertion لەزانستی توێکاریدا ئەو ناوچەیە کە تێیدا ماسولکە بە ئێسکێکی جوڵاو دەبەسترێت. (19)

جومگە Joint ئەو شوێنەیە کە تێیدا دوو ئێسك یان زیاتر بەیەکدەگەن. (13)

جومگەی جووڵە سنووردار Semimovable joint جومگەیەکە تێیدا جووڵەیەکی سنووردار ڕوودەدات. نموونەش جومگەکانی بڕبڕەی پشت. (13)

چ

چیکڵدانە Follicle کەلێن یان تورەکەیەکی بچووکی تەسکە، لە ئەندامێك یان لە شانەیەکدایە، هەروەها لە هێلکەدانەدا هەیە کە هێلکەی تێدایە و پەرەدەسێنێت. (112)

چووك Penis ئەندامی نێرینەیە، کە تۆوەکان بۆ جۆگەی زاوزێی مێینە دەگوازێتەوە لەکاتی جووتبووندا، فرمانی دووەمی چووکیش دەرکردنی میزە لەلەشدا. (109)

چوارگۆشەی پۆنیت Punnett Square وێنە هێڵکارییەکە بۆ پێشبینی ئەنجامی لێکدانی بۆهێڵەکان بەکاردێت. (136)

چارەسەرکردنی بۆهێڵی Gene thrapy تەکنیکارییە، بۆهێڵێك دەخاتە خانەوە، بۆڕاستکردنەوەی نەخۆشەیەکی بۆماویی یان بۆ باشکردنی جینۆمەکەی. (195)

چەقین Impronatation کرداری تێچەقینی هێلکەی تازە پیتراوە کە بۆتە بلاستۆ چیکڵدانە لە ناوپۆشی منداڵداندا. (115)

چەژە گۆیکە Taste bud کۆبوونەوەی کۆتایی هەستە دەمارەکانە، شێوە هێلکەییە و لەسەر زمان و بنمیچی دەم و گەرووا هەیە. (81)

چێوە دەمارە کۆئەندام Peripheral nervous system بەشەکانی دەمارە کۆئەندامە جگە لە دەماخ و درکە پەتك (ناوەندە دەمارە کۆئەندام) کە کاسە دەمارەکان و درکە دەمارەکان دەگرێتەوە. (72)

ح

حەوزە کەلێن Pelvic cavity بەشێکی کلۆرە لە لەشدا، دەکەوێتە ژێر بۆشایی سکەوە، کە ئەندامەکانی هەردوو کۆئەندامی زاوزێ و دەرهاویشتنی تێدایە. (8)

خ

خوپێگرتن «نالودەبوون» Addiction بارێکە کە مرۆڤ ناتوانێت واز لە بەکارهێنانی دەرمان بهێنێت. (83)

خۆییە دەمارەکۆئەندام Autonomic nervous system بەشێکە لە کۆئەندامی دەمار و دەستبەسەر خۆنەویستە چالاکییەکاندا دەگرێت. (77)

خانەی B (B cell) لیمفە خرۆکە سپی خوێنە، لە ئێسکدا بەرهەمدێت دژەتەنەکان دروستدەکات. (52)

خانەی T (T cell) خانەیەکە لە سایمۆسە ڕژێنەوە پێدەگات بەشداری دەکات لە وەڵامدانەوەکانی بەرگری خانەییدا. (52)

خانەی هەڵلوشێنەر Phagocyte خانەیەکە ماددە نامۆکان یان وردە زیندەوەرەکان قووت دەدات و شیان دەکاتەوە. (33, 49)

خرۆکەی سپی خوێن White blood cell (Leukocyte) جۆرێکە لە خانەکانی خوێن، بەکتریا و ڤایرۆس و پرۆتینە ژەهراوییەکان تێکدەشکێنێت، و یارمەتی لەشیش دەدات بۆ دەستکەوتنی بەرگری. (33)

خرۆکەی سووری خوێن Red blood cell (Erythrocyte) خانەیەکی شێوە خەپلەییە و ناووکی تێدانییە و هیمۆگلۆبینی تێدایە و ئۆکسجین لە کۆئەندامی سوڕاندا دەگوازێتەوە. (32)

خانەی T ژەهراوی Cytotoxin T cell جۆرێکە لە خانەکانی T ، خانە تووشبووەکان و خانە شێرپەنجەییەکان دەناسێتەوە و تێکیان دەشکێنێت. (53)

خانەی چیلکەیی Rod یەکێك لەو دوو جۆرە خانەیە کە ڕۆشنایی لە چاودا دەناسێتەوە. خانە چیلکەییەکان ڕۆشنایی کز دەناسنەوە ڕۆڵیان هەیە لە بینینی شتی بێڕەنگ و بنین لە تاریکیدا. (80)

خۆییە بەرگرییە نەخۆشی (نەخۆشی دژە خۆیی) Autoimmune disease نەخۆشیەکە تێیدا بەرگرییە کۆئەندام پەلاماری خانەکانی لەشی خۆی دەدات. (59)

خانەی قوچەکی Cone لەگیانەوەردا، وەرگری ڕۆشناییە لە تۆڕەی چاودا، ڕەنگەکان جیادەکاتەوە و زۆر هەستیاریشە بۆ ڕۆشنایی درەوشاوە. (80)

خانەی ئامانج Target cell ئەو خانەیە کە هۆرمۆنی بۆ دەچێت بۆ پەیداکردنی کاریگەری دیاریکراو. (92)

خانەی T یاریدەدەر Helper T cell لیمفە خرۆکە سپی خوێنە، پێویستە بۆ بەرهەمهێنانی خەستییەکی سروشتی لە دژە تەنەکان لەلایەن خانەکانی B ـەوە. (53)

خوێنبەر Artery لوولەی خوێنە، کە خوێن بۆ دوور لە دڵ دەگوازێتەوە بۆ ئەندامەکانی لەش. (28)

خۆویستە ماسولکە Voluntary muscle ماسولکەیەکە دەتوانرێت بەپێی خواست دەستبەسەر جووڵەکەیدا بگیرێت. (15)

خۆنەویستە ماسولکە Involuntary muscle ماسولکەیەکە ناتوانرێت بەپێی خواست دەستبەسەر جوڵەکەیدا بگیرێت. وەك دڵە ماسولکە و لووسەماسولکە. (16)

خوێنهێنەر Vein لوولەی خوێنە خوێن بۆ دڵ دەگوازێتەوە. (29)

د

دروستبوونی پرۆتین Protine synthesis دروستبوونی پرۆتینە بەبەکارهێنانی ئەو زانیارییانەی کە لە DNA دا هەن، و mRNA هەڵیگرتوون. (154)

دەستپێك Primer پارچەیەکی بچووکی RNA یان DNA ی تاك زنجیرەیە کە پێویستە هەبێت بۆ دووهێندبوونی DNA (190)

دووڕیانی دووهێندبوون Replicaion fork خاڵێکی شێوە Y یە، کە پەیدادەبێت کاتێك هەردوو زنجیرەی لوولپێچی هاوجووتی DNA جیادەبنەوە بۆ ئەوەی توانا بدات بە DNA کە دووهێند بێت. (150)

DNA دووبارە پێکهاتووەوە DNA Recombiant ئەو گەردانەن، لەڕێگای یەکخستنی DNA لەسەرچاوە جیاوازەکاندا دروست دەکرێن. (186)

دووهێندبوونی DNA (DNA Replication) ئەو میکانیزمەیە کە تێیدا DNA دووهێند دەبێت. (150)

دووهێندبوونی نیوە پارێزراو Semi-conservative repilcation لەهەر لوولپێچێکی DNA هاوجووتدا کە لە دووهێندبوونەوە پەیدا بووە، تاکە زنجیرەیەکیان لە گەردی DNA بنچینەیی وەرگیراوە، وە زنجیرەکەی دیکەش نوێ دەبێت. (150)

دڵە لوولە کۆئەندام Cardiovascular System کۆمەڵێك ئەندامن خوێن بۆ هەموو بەشەکانی لەش دەگوازنەوە، ئەندامەکانی ئەم کۆئەندامە: دڵ وخوێنبەرو خوێنهێنەرەکان دەگرێتەوە. (35)

دەمارە خانە Neuron خانەیەکە، ڕاگەیاندنی کارەبایی دروستدەکات و دەیانگوازێتەوە. (67,65)

دەمار Nerve کۆمەڵێك دەمارە ڕیشاڵە لە ڕێگەیانەوە دەمارە ڕاگەیاندن لە نێوان ناوەندە دەمارە کۆئەندام وبەشەکانی دیکەی لەشدا دەگوازرێتەوە (75)

دڵە ماسولکە Cardiac muscle ماسولکەی خۆنەویستەو لە دڵدا هەیە. (5)

دڕکە کەلێن Spinal cavity ئەو بەشەیە کە دڕکە پەتکی تێدایە. (8)

دەرمان Drug ماددەیەکە، هۆی گۆڕانە لە باری دەروونی یان جەستەیی لە زیندەوەردا. (83)

دەرمانی کاریگەری دەروونی Psychoactive drug دەرمانێکە کار لە گۆڕانی فرمانی ناوەندە دەمارە کۆئەندام دەکات. (83)

دەمارە گوێزەرەوە Neurotransmitter ماددەیەکی کیمیاییە دەمارە ڕاگەیاندنەکان بە دەمارە گەیێنکەدا دەگوازێتەوە. (67)

دەمارە شانە Nervous tissue شانەیەکی کۆئەندامی دەمارە، کە دەمارە خانەو پاڵپشتە خانەو بەستەرە شانە دەگرێتەوە. (5)

دژە پەیداکەر Antigen ماددەیەکە، وەڵامدانەوەی بەرگری چالاك دەکات. (52,34)

دەمارە کۆتایی Nerve ending کۆتایی تەوەرەی دەمارە خانەیە. (67)

سوڕی کۆرۆنەری Coronary circulation جووڵانەوەی خوێنە لە دڵدا (31)

دابڕان Withdrawal نیشانەکانی دەروونی وجەستەیی ناشیاون لە کەسێکدا پەیدادەبن لە کاتی وەستان لە بەکارهێنانی دەرمانێك کە لەوەوپێش بەکاری هێناوە. (83)

داڵان Vestibule بەشێکە لە گوێی ناوەوە ڕۆڵی هاوسەنگی بەجێدێنێت. (80)

دەمارەپێپتید Neuropeptide هۆرمۆنێکە دەمارە کۆئەندام پەیدای دەکات. (93)

دروستبوونی ئێسك Ossification ئەو کردارەیە کە تێیدا کرکراگە بۆ ئێسك دەگۆڕێت. (12)

دژەتەن Antibody پرۆتینێکە وەڵامی دژە پەیدارێکی دیاریکراو دەداتەوە، یان دەبێتە هۆی لەکارخستنی یان تێکشکاندنی ماددەیەکی ژەهراوی. (54,33)

دەمارەکۆئەندام Nervous System کۆمەڵێك پێکهاتەن دەستبەسەر ئەو کارانەدا دەگرن کە لەش پێیان هەڵدەستێت وە کاردانەوەی وەڵامی ئەو کاریگەریانەی کە لە دەوروبەری ژینگەییەوە دەردەچن. ئەم کۆئەندامەش لە بلیۆنان دەمارە خانەی تایبەتمەند پێکدێت. (67)

دووڕەگ Heterozygous تاکێکی دوو ئەلیل جیاواز لە سیفەتێکدا وەسف دەکات (133)

ڕ

ڕەقبوونی خوێنبەر Atherosclerosis نەخۆشییەکە بە کەڵەکەبوونی ماددە چەورییەکان لە دیواری ناوەوەی خوێنبەرەکان جیادەکرێتەوە. (31)

ڕژێنی جوگەدار Exocrine gland ڕژێنێکە دەردراوەکانی بە جۆگەدا دەگوازرێتەوە. (91)

ڕژێنی ئەدرینال Adrenal gland کوێرە ڕژێنن بە ئەدرینال ناودەبرێت دەکەونە سەر هەر گورچیلەیەك. (96)

ڕەنگینە Lris بەشە بازنەییە ڕەنگاوڕەنگەکەی چاوە. (81)

ڕێتێچوون (ئەگەرەکان) Probability ڕێژەی ژمارەی جارەکانە کە لەوانەیە کەوتنەوەی ڕووداوی تێدا دووبارەببێتەوە بۆ ژمارەی جارەکان کە ڕووداوەکەی تێدا ڕوودەدات. (133)

ڕاوێژپێکردنی بۆماوەیی Genetic Counseling کرداری لێتۆڕین وئاگادارکردنەوەی باوانی چاوەڕوانکراوە لە پێکهاتەی بۆهێڵیان و ئەگەری ئەوەی کە منداڵەکانیان کەموکوڕی یان نەخۆشی بۆماوەییان هەبێت. (177)

ڕایبۆز Ribose شەکرێکی پێنج کاربۆنییە لە RNA دا هەیە. (155)

ڕایبۆزی کەم ئۆکسجینی Deoxy ribose شەکرێکی پێنج کاربۆنییە لە نیوکیلۆتایدەکانی DNA دا هەیە. (147)

RNA ڕایبۆسۆمی (rRNA) Ribosomal RNA گەردێکی RNA تاك زنجیرەییە کە دەچێتە پێکهاتەی ڕایبۆسۆمەوە. (155)

ڕووخسارە بابەت Phenotype ڕووخساری دەرەوەی زیندەوەر یان سیفەتێکی دیکەیە کە لەوانەیە دەربیخات، لەبۆماوە بابەتی زیندەوەر و ژینگە پەیدادەبێت. (132)

ڕژێنی پرۆستات Prostat gland ڕژێنێکە بەشداری لە دروستبوونی تۆواو لە نێرەدا دەکات. (109)

ڕژێنی کۆپەر Cowper's gland دوو ڕژێنی نێرە کۆئەندامی زاوزێن بەشێك لە شلەی تۆواو دەردەدەن لە کاتی ڕژاندا. (109)

ڕێژەی بۆماوە بابەت Genotypic ratio ڕێژەی بۆماوە بابەتەکانە کە لە نەوەکاندا دەردەکەوێت. (135)

ڕێژەی ڕووخسارە بابەت Phenotypic ratio ڕێژەی ڕووخسارە بابەتی پەیدابووە لە جووتبووندا. (135)

ڕەوشتە زیندەییەکان Bioethics لێکۆڵینەوەی بابەتە ڕەوشتییەکانی پەیوەستە بە تەکنۆلۆژیای DNA. (198)

ڕووکەشە شانە Epithelial tissue چینە شانەیەکە ڕووی لەش دادەپۆشێت بۆشاییەکەی ناوپۆش دەکات. (6)

ز

زمانە Valves نوشتانەوەیەکی پەردەییە دەست دەگرێت بەسەر ورژمکردنی شلەیەکی دیاریکراو. (25)

زاوزێیە ڕژێن (توخمە ڕژێن) Gonad ئەندامی بەرهەمهێنانی گەمیتەکانە. (97)

زمانەی زورنایی Epiglottis پێکهاتەیەکی کرکراگەییە لە دەروازەی قورگدا، ڕێ لە چوونەژوورەوەی خۆراك دەگرێت بۆ قورگ وبۆڕی هەوا لەکاتی قووتداندا. (38)

زەردەتەن Carpus luteum ئەو پێکهاتەیە کە لە چیکلدانەی تەقیوی هێلکەدان پێکدێت لە دوای هێلکەدانان، هۆرمۆنەکان دەردەدات. (113)

زاڵ Dominant سیفەتی ئەو ئەلیلەیە کە بە شێوە دەردەبڕێت ئەو کاتەی کە تەنها لە لایەن یەك کرۆمۆسۆم لە جووت کرۆمۆسۆمە لێکچووەکان هەڵدەگیرێت. (129)

زیندەزانیارییەکان Bioinformatic تەکنیکارییە، زیندەزانی و زانستە زانیارییەکان و تەکنۆلۆژیای زانیارییەکان کۆ دەکاتەوە بۆ تواناپێدانی لە دۆزینەوەی زیندە نوێیەکان وە لە یەکخستنی چەمکەکان. (192)

زێ Vagina ئەندامێکی زاوزێی مێیەیە کە منداڵدان بەدەرەوەی لەش دەگەیەنێت وە پێشوازی لە تۆوەکان دەکات لە کاتی جووتبووندا. (111)

زاڵبوونی تەواو Complete dominance پەیوەندییەکە تێیدا ئەلیلێك زاڵبوونی تەواوی بەسەر ئەلیلێکی دیکەدا هەیە. (136)

زاڵبوونی ناتەواو Incomplete dominance بارێکە تێیدا سیفەتی تاکێك مام ناوەند دەبێت لە نێوان دوو ڕووخسارە بابەتی باوانی تاکەکە، چونکە ئەلیلی زاڵ ناتوانێت بە تەواوی خۆی دەربڕێت (174, 136)

زیادبوونە بازدان **Insertion mutation** بازدانێکە بە هۆیەوە یەك نیوکلیۆتاید یان زیاتر بۆ بۆهێڵەکە زیاد دەبێت. **(170)**

ژ

ژان **Labor** ئەو کردارەیە کە کۆرپەڵەو وێڵاش لە منداڵدانەوە دەردەکات. **(118)**

ژێر لانك **Hypothalamus** ناوچەیەکی دەماخە، کە چالاکی دەمارە کۆئەندام و کوێرە ڕژێنە کۆئەندام ڕێکدەخات، هەروەها دەست دەگرێت بەسەر زۆر لە چالاکییەکانی لەش کە پەیوەستن بە هاوسەنگی ناوەکی. **(94,74)**

ژێر مێشکە ڕژێن **Pituitary gland** کوێرە ڕژێنێکە دەکەوێتە خوارەوەی دەماخ و هەندێك لەو هۆرمۆنانە کۆدەکاتەوە کە ژێر لانك دەریاندەدات، وەهەندێکی دیکە یان دەردەدات. هەروەها ئەو هۆرمۆنانە دەردەدات کە ژێر لانك دەستبەسەر دەردانیاندا دەگرێت. **(94)**

ژێ **Tendon** بەستەرە شانەیەکی بەتینە، ماسولکە بە ئێسك یان بە ئەندامێکی دیکەی لەش دەبەستێت. **(18)**

س

سایمۆسەڕژێن **Thymus gland** ئەو ڕژێنەیە کە خانەکانی T تێیدا پێدەگەن. **(51)**

سییە ئاوسان **Emphysema** نەخۆشییەکە لە سییەکان، بە تێکچوونی سیکلدانۆچکەکانی هەواجیا دەکرێتەوە، بەمەش ڕووبەری پێویست بۆ ئالوگۆڕی گازەکان کەمدەکاتەوە. **(86)**

سکۆڵە **Ventricle** یەکێك لەو دوو ژوورە ماسولکەییە گەورانەیە کە پاڵ بە خوێنەوە دەنێت بۆ دەرەوەی دڵ. **(25)**

سکپڕی **Gestation** یان **Pregnancy** لە شیردەرەکاندا، هەڵگرتنی کۆرپەڵەیە لە پیتێنەوە هەتا منداڵبوون. **(115)**

سوڕی مانگانە **Menstrual Cycle** سوڕە زۆربوونێکی مێینەیە بە گۆڕانی مانگانە لە ناوپۆشی منداڵدان و کەوتنە سەرخوێن جیادەکرێتەوە. **(112)**

سکە کەلێن **Abdominal cavity** ئەو بەشە کلۆرەی لەشە، لە ژێر ناوپەنجك ولەسەر حەوزدایە. ئەندامەکانی هەرس و دەرهاوێشتن وزۆربوونی تێدایە. **(8)**

سنگە کەلێن **Thoracic cavity** ئەو کەلێنەیە کە دەکەوێتە نێوان مل و سك لەلەشی مرۆڤدا، ئەویش دڵ و سییەکانی تێدایە. **(8)**

سیکلدانۆچکەی هەوا **Alveolus** خانەی هەواییە لە سییەکاندا کە ئاڵوگۆڕی ئۆکسجین ودوانۆکسیدی کاربۆنی تێدا ڕوودەدات. **(39)**

سییە سوڕ **Pulmonary Circulation** دەرپەڕینی خوێنە لە سکۆڵەی ڕاستی دڵەوە بۆ سییەکان وپاشان بۆ گوێچکەڵەی چەپی دڵ لەڕێی تۆڕێك لە سییە خوێنبەرو موولوولەی خوێن و خوێنهێنەرەکانەوە. **(29)**

سی **Lung** ناوەندە پێکهاتەی کۆئەندامی هەناسەدانە، کە تێیدا ئاڵوگۆڕی ئۆکسجینی هەواو دوانۆکسیدی کاربۆنی خوێن ڕوودەدات. **(38)**

سپڵ **Spleen** گەورەترین لیمفە ئەندامی لەشە، وەك کۆگایەکی خوێن کاردەکات، خڕۆکەسوورە کۆنەکانی خوێن تێکدەشکێنێت و لیمفە خانەکانیش دروست دەکات. **(52)**

سیستمی تەواوکەر **Complement System** کۆئەندامێکی پرۆتینیە بەرپێرەوی خوێندا دەسوڕێتەوە بە دژە تەنەکانەوە دەبەسترێت بۆ دابینکردنی پاراستن لە دژە پەیداکەرەکان. **(50)**

ستیرۆیدە هۆرمۆن **Steroid Hormon** جۆرە هۆرمۆنێکە لە کۆلیسترۆل پێکدێت، ژمارەیەك ستیرۆیدە هۆرمۆن هەن، کە توێکڵی ئەدرینال و گون وهێلکەدان و وێڵاش بەرهەمیان دێنن. **(91)**

سایرۆیدە ڕژێن **Thyroid gland** کوێرە ڕژێنە دەکەوێتە خوارەوەی مل ئەو دەردراوانە دروست دەکات کە گرنگن بۆ ڕێکخستنی هەندێك لە زیندە چالاکییەکان و هاوسەنگی خوێ. **(96)**

سوڕی هێلکەدان **Ovarian Cycle** زنجیرەیەك ڕووداوە، بە هۆی هۆرمۆنەکانەوە ڕوودەدات، کە لە ماوەیدا هێلکەدان هاندەدرێت بۆ پێگەیشتنی هێلکەو دەرپەڕاندنی **(112)**

سیفەت **Trait** شێوەیەکە لە شێوەکانی بۆماوە سیفەتێکی دیاریکراو. **(125)**

سیفەتی بەتوخم کارتێکراو **Sex-Influenced trait** سیفەتێکی لەشییە بە بوونی توخمە هۆرمۆنەکانی نێرەو مێیە کاریتێدەکرێت. **(174)**

سیفەتی بەتوخم بەستراو **Sex-Linked trait** سیفەتێکە بۆ هێڵێك دیاریدەکات کە دەکەوێتە سەر هەریەك لەدوو کرۆمۆسۆمی X یان Y لە مرۆڤدا. **(167)**

سیفەتە ئالۆزەکان **Complex character** سیفەتێکە وەکو ڕەنگی پێست تارادەیەکی زۆر، ژینگەو بۆهێڵەکان بەیەکەوە کاریتێدەکەن. **(173)**

ش

شەقبوون **Cleavage** زنجیرەیەك دابەشبوونی خانەیە، لەپەرەسەندنی زیندەییدا، کە ڕاستەوخۆ لە دوای پیتاندنی هێلکە ڕوودەدات. **(114)**

شوێنی دەستپێك **Promoter** ڕیزبەندی نیوکلیۆتایدەکانی DNA یە کە گەردێك ئەنزیمی پەلمەرەی RNA پێوە بەند دەبێت و دەست بە لەبەر گرتنەوەی بۆ هێڵێکی دیاریکراودەکات. **(156)**

شاخوێنبەر **Aorta** خوێنبەری سەرەکی لەشە، خوێن لە سکۆڵەی چەپەوە بۆ کۆئەندامە سوڕ دەگوازێتەوە. **(26)**

شلەی جومگەیی **Synovial Fluid** ئەو شلە ڕوونەیە کە جووڵەی جومگە ئاسان دەکات. **(14)**

ف

فایبرین **Fibrin** پرۆتینێکە تێکئاڵانێکی دەزوولەیی لە کاتی خوێنمەیندا پێکدێنێت. **(34)**

فرە بۆهێڵی **Polygnic** سیفەتێك دەردەخات، بەکاریگەری چەند بۆهێڵێك. **(172)**

ڤ

ڤایرۆسی نەمانی بەرگری لە مرۆڤدا HIV ئەو ڤایرۆسەیەکە دەبێتە هۆی نەخۆشی AIDS. (60)

ق

قەدی دەماغ Brain stem بەشێکی دەماخە، لە شێوەی قەدۆکەیەو هەردوو نیوەی مێشك بە درکەپەتکەوە دەبەستێت پارێزگاری لە چالاکییە پێویستەکانی لەش وەك هەناسەدان و سوڕانەوەی خوێن دەکات.

قورگ Larynx ناوچەیەکی ئەلقەییە کە دەنگە (74) ژێیەکانی تێدایەو دەنگ پەیدادەکات. (38)

قۆناغی چیکڵدانە Follicular phase ئەو قۆناغەیە کە تێیدا هێلکەی پێنەگەیشتوو دابەشبوونی یەکەمی کەمەدابەشبوون تەواودەکات. (112)

قۆناغی زەردەتەن Luteal phase قۆناغێکی سوڕی مانگانەیە کە تەنی زەرد تێیدا گەشە دەکات و پەرەدەسێنێت. (113)

ك

کەللە کەلێن Cranial cavity ناوچەیەکی کەللەی سەرە کە دەماخی تێدایە. (8)

کوتان Vaccination وردە زیندەوەرەکانە یان ماددەی هۆکاری نەخۆشین دەدرێن بە مرۆڤ و گیانەوەران بۆ دابینکردنی وەڵامدانەوە بەرگرییەکان لەلایان. (56)

کوژەرە خانەی سروشتی Natralkiller Cell جۆرێکە لە خرۆکە سپییەکان، لەو کەسانەدا هەیە کە بەرگرییان پەیدا نەکردووە، ئەم خانانەش کۆمەڵە خانەی هەمەجۆر دەکوژن. (50)

کۆئەندامی هەناسە Respiratory System کۆمەڵە ئەندامێکە فرمانی سەرەکی، وەرگرتنی ئۆکسجین ودەرکردنی دوانۆکسیدی کاربۆنە. ئەم کۆئەندامەش هەردوو سی و قورگ و ئەو جۆگانەی کە بۆ سییەکان دەچن دەگرێتەوە. (38)

کوێرە ڕژێنە کۆئەندام Endocrine System کۆمەڵێك ئەندام وخانەن ئەو هۆرمۆنانە دەردەدەن کە گەشەو پەرەسەندن وهاوسەنگی ناوەکی ڕێکدەخەن. ژێرمێشکە ڕژێن سایرۆیدە ڕژێن وهاوسێی سایرۆیدە ڕژێن و ڕژێنی ئەدرینال و ژێر لانك و ڕژێنی کاژیی و توخمە ڕژێنەکان دەگرێتەوە. (91)

کۆئەندامە سوڕ Systemis circulation جووڵانەوەی خوێنە لە دڵەوە بۆ هەموو بەشەکانی لەش وپاشان گەڕانەوەی بۆ دڵ. (30)

کشۆکە ماسولکە Extensor ئەو ماسولکەیە کە جومگە دەکشێنێت. (19)

گرژۆکە ماسولکە Flexor ئەو ماسولکەیە کە جومگە دەچەمێنێتەوە. (19)

کوێرە ڕژێن Endocrine gland ڕژێنی بێ جۆگەیە هۆرمۆنەکان دەردەدات بۆ خوێن یان بۆ شلەی دەرەوەی خانەکان. (91)

کوژەرە بازدان Lethal mutation کرۆمۆسۆم یان بۆهێڵە بازدانەکار لەگەشەو پەرەسەندنی زیندەوەر دەکات، کە ناتوانێت بە زیندووی بمێنێتەوە. (169)

کۆدۆن Codon لە DNA دا ڕیزبەندی سێ نیوکلیۆتایدە، کە ترشێکی ئەمینی دیاریدەکات، یان هانی نیشانەی دەستپێك یان وەستان دەدات. (157)

کوتاوی DNA (DNA Vaccine) کوتاوێکە لە DNA بۆ هۆکارێکی نەخۆشی دروستدەکرێت، بەڵام ئەو ناتوانێت ببێتە هۆی نەخۆشی. (197)

کەوتنە سەرخوێن Menstruation دەرچوونی خوێن وشانە تێکشکاوەکانە لە منداڵدان لەکاتی سوڕی مانگانەدا. (113)

کۆمەڵەی خوێن Blood type پۆلێنکردنی خوێنە، لەسەر جۆری ئەو دژە پەیداکەرە بەندە کە دەکەوێتەسەر ڕووی خرۆکە سورەکانەوە. (34)

کۆرنیە Cornea پەردەیەکی ڕوونە بەشی پێشەوەی گلێنەی چاو پێکدەهێنێت. (80)

کۆرتیزۆل Cortisol هۆرمۆنێکە قۆناغە دیاریکراوەکانی زیندە چالاکی کاربۆهایدرات وپرۆتین وئاو ڕێکدەخات. وەکار لە ماسولکەکانیش دەکات و دەردراوەکانی گەدەیی زیاددەکات ویارمەتی وەڵامدانەوەی شانەکان دەدات لە کاتی زیاندا. (97)

کەمی ئۆکسجین Oxygen debt ئەو بڕە ئۆکسجینە زیادەیە کە پێویستە بە هۆی لەشەوە وەربگیرێت. بۆ ئەوەی دووبارە بە ماسولکەکان بدرێتەوە، بۆ ڕێپێدان بە شیکردنەوەی ترشی ماست لە ماسولکەکاندا، بە تایبەتی لەدوای چالاکییەکی بە ئەرك. (20)

گ

گوێچکەڵە Atrium ژوورێکە ئەو خوێنەی بۆ دڵ دەگەڕێتەوە، وەردەگرێت. (25)

گەروو Pharynx ڕێڕەوی دەمە بۆ قورگ و سورێنچك. (38)

گەیێنکە دەمار Synapse جیاکراوەیەکە کۆتایی تەوەرە لەگەڵ جەمسەرەکانی لق و پۆپ یان لەگەڵ دەمارە خانەیەکی دیکە یان لەگەڵ خانەیەکی دیکەدا بەیەکتر دەگەن. (67)

گۆچکە Papilla یەکێك لە نووکە شانەکانی سەرزمانە، کە لە نێوانیاندا گۆپکەکانی تامکردن نوقم دەبن. (81)

گرێ گیرفانی ـ گوێچکەڵە Sinoatrial node توێەڵە خانەیەکی ماسولکەی دڵن، دەکەونە شوێنی بەیەکگەیشتنی کلۆرە خوێنهێنەری سەروو بە گوێچکەڵەی ڕاستەوە، گرژبوونەکانی دڵ دروست دەکات و ڕێکیان دەخات. (27)

گرێ گوێچکەڵە ـ سکۆڵە Atrioventricular nod توێەڵە خانەیەکی ماسولکەی دڵن دەکەونە نێوان گوێچکەڵەی ڕاست و سکۆڵەی ڕاستەوە. ڕاگەیاندنە کارەباییەکان دروستدەکەن کە دەبنە هۆی گرژبوونی سکۆڵەکان. (27)

گۆڕینەوە Substicution بازدانێکە تێیدا نیوکلیۆتایدێك یان کۆدۆنێك لە DNA دا شوێنی نیوکلیۆتایدێکی دیکە دەگرێتەوە. (170)

گواستنەوە Translocation گواستنەوەی بەشێك لە DNA ی کرۆمۆسۆمێکی دیاریکراوە بۆ یەکێکی دیکە، بە جۆرێك گۆڕان لە شوێنی ئەو بەشەی DNA ڕوویدات. (169)

گۆڕان Transformation گواستنەوەی بۆماوە ماددەیە بە شێوەی پارچە DNA لە خانەیەکەوە بۆ خانەیەکی دیکە یان لە زیندەوەرێکەوە بۆ زیندەوەرێکی دیکە. (144)

گونەکان Testes نێرە ئەندامی زاوزێی یەکەمین، کە تۆوەکان و تێستێسترۆن بەرهەمدێنێت. (107)

گۆچكەكانی كورپۆنی Chorionic Villi نوكەكانی كۆریۆنن لە پەنجەكان دەچن وە بۆ ناوپۆشی منداڵدان درێژدەبنەوە. **(116)**

RNA گویزەرەوە Transfer RNA (tRNA) گەردی RNA یە لەكاتی وەرگێڕاندا ترشە ئەمینیەكان دەگوازێتەوە بۆ جەمسەرێكی فرە پیپتیدی گەشەكردوو. **(155)**

ل

لەشە كۆئەندامی دەمار Somatic nervous system بەشێكە لە پێكهاتەی دەماری، كە بۆ پێست وئێسكە پەیكەرو ماسولكەكان، بەستنەوەی دەماری دابیندەكات كە بۆ هەناوو لوولەكانی خوێن ورژێنەكان دابینی ناكات. **(76)**

لقە بۆڕی هەوا Bronchus هەردوو سی بە بۆری هەواوە دەبەستنەوە. **(39)**

لیمفە كۆئەندام Lymphatic System كۆمەڵە ئەندامێكن، فرمانی سەرەكییان كۆكردنەوەی شلەی دەرەوەی خانەكانەو وە گێرانەوەیانە بۆ خوێن. ئەندامەكانی ئەو كۆئەندامە لیمفە گرێكان ولیمفە لوولەكان دەگرێتەوە. **(25)**

لقوپۆپ Dendrite درێژبووەوەی سایتۆپلازمی دەمارەخانەیە وریاكەرەوە وەردەگرێت. **(67)**

لووسە ماسولكە Smooth muscled ماسولكەی خۆنەویستن لە جۆگەی هەرس و لوولەی خوێن ورژێنەكاندا هەن. بەڵام لە دڵدا نییە. **(5)**

لینجە پەردە Mucous membrane چینێكە لە ڕووكەشە خانە، ڕووەكانی ناوەوەی لەش ناوپۆش دەكات ومادەیەكی لینج دەردەدات. **(48)**

لوولپێچ Cochlea لوولپێچە جۆگەیەكە لە گوێی ناوەوەدایە و پێویستە بۆ بیستن. **(79)**

لیمف Lymph ئەو شلەیە كە لوولەو لیمفە گرێكان كۆی دەكەنەوە. **(31)**

لێدانی دڵ Pulse پەستانی ڕێكوپێكی خوێنە كە دەیخاتە سەر ڕووی ناوەوەی لوولەكانی خوێن بەتایبەتی خوێنبەرەكان. **(28)**

لاكێشە مۆخ Medulla Oblongata بەشی خوارەوەی قەدی دەماخە لە مرۆڤدا، سوڕی خوێن وهەناسەدان ڕێكدەخات لەگەل هەندێ هەستە ئەندامی تایبەتدا. **(74)**

لانك Thalamus بەشێكی دەماخە ڕاگەیاندنە هەستیە جووڵەییە هاتووەكان لەدەرەوەی لەش ئاراستەی شوێنی ڕاستەقینە دەكات بۆ لێكدانەوەیان. **(74)**

لەبەرگرتنەوە لە ڕێگەی گواستنەوەی ناووك Cloning by nuclear transfer گواستنەوەی ناووكە لە لەشە خانەیەكەوە بۆ هێلكە، كە بەتاˇ كرابێت لە بۆماوە ماددەكەی بە مەبەستی لە بەرگرتنەوەی زیندەوەرێكی تەواو. **(169)**

لێكدانی تاقیكاری Testcross لێكدانی نێوان تاكێكی بۆماوە بابەت نەزانراوە بۆ سیفەتێكی زاڵ لەگەڵ تاكێكی یەكرەگی بەزیو بە ئامانجی دیاریكردنی بۆماوە بابەتی نەنزانراوەكە. **(135)**

لابردن Deletion نەمانی بەشێك لە DNAی كرۆمۆسۆمە. **(196)**

لادانە بازدان Frameshift mutation بازدانێكە، بە زیادكردنی یان لادانی نیوكلیۆتایدێك لە ریزبەندەكە. دەبێتە هۆی پەیدا بوونی خوێندنەوەیەكی ناراستی پەڕلەكە لەكاتی وەرگێڕاندا بە هۆی گۆڕان لە سنوری خوێندنەوەدا. **(170)**

لینۆرینی گۆچكەكانی كۆریونی Chorionic Villi sampling بەجێهێنانێكە لە ڕێگەیەوە شیكردنەوەی گۆچكەكانی كۆریۆنی دەكرێت، بۆ دەستنیشانكردنی بۆماوە بابەتی كۆرپەلە. **(175)**

لەشە كرۆمۆسۆم Autosome هەر كرۆمۆسۆمێكە جگە لە توخمە كرۆمۆسۆم. **(166)**

لەبەرگیراو Clone زیندەوەرێكە لە ناتوخمە زۆربوونەوە پەیدابووە، وە لە ڕووی بۆهێڵەوە لێكچووی یەكێك لە باوانیەتی، بەجۆرێك ئەو تاكە لێكچووی بۆماوەیی بێت. **(166)**

لەبەرگرتنەوە Transcription كرداری دروستبوونی ناوكە ترشە بە بەكارهێنانی گەردێكی دیكە وەكو قاڵب، بەتایبەتی كرداری دروستبوونی RNA، بە بەكارهێنانی یەك زنجیرە لە DNA وەك قاڵب. **(156)**

تاكە دووڕەگبوون Monohybrid cross جووتبوونی نێوان تاكەكانە، كە جووتێك لە دژە سیفەتەكان دەگرێتەوە. **(134)**

لێكدانی جووتە دووڕەگبوون Dihybird cross جووتبوونی نێوان تاكەكانە، دوو جووت لە دژە سیفەتەكان دەگرێتەوە. **(137)**

لوولەی گوێزەرەوە Vas deferens ئەو جۆگەیە كە تۆوەكانی پێدادەروات كە لە ئاڵۆزەوەدێن بۆ دەرچوونیان لە میزەڕۆ بە چووكدا. **(108)**

لیمفە خانە Lymphocyte جۆرێكە لە خرۆكە سپییەكانی خوێن بە دوو جۆری یەكەمی هەن: خانەكانی **B** و خانەكانی **T**. **(51)**

م

منداڵدان Uterus ئەندامێكی ماسولكەیی كلۆرە لە كۆئەندامی زاوزێی مێیە، لەناوپۆشەكەیدا هێلكەی پیتراو نوقم دەبێت وتێیدا كۆرپەلە گەشە دەكات و پەرە دەسێنێت. **(110)**

موولوولەی خوێن Blood capillary لوولە خوێنی وردە لە ڕێیەوە ئاڵوگۆڕی ماددەكان لە نێوان خوێن وخانەی شانەكاندا ڕوودەدات. **(29)**

مێشك Cerebrum بەشی سەرەوەی دەماخە كە هەستكردن وەردەگرێت و دەستبەسەر جووڵەشدا دەگرێت. **(73)**

ماوەی نەویستن Refractory period ماوەیەكی كورتە لە دوای وریا كردنەوەی دەمارێك دێت، كە تێیدا دەمارەكە ناتوانێت وریا ببێتەوە. **(70)**

مێشكۆڵە Cerebellum بەشی دواوەی دەماخە كە دەستبەسەر جوولەی ماسولكەكان وچالاكی بێ ئاگایی و هەندێك فرمانی هاوسەنگیدا دەگرێت. **(75)**

مایۆسین Myosin ئەو پرۆتینەیە كە بە زۆری لە ماسولكە شانەدا هەیە. پێكهێنەری سەرەكی دەزووە ئەستوورەكانی ماسولكە ڕیشاڵە. **(16)**

میلاتۆنین Melatonin هۆرمۆنێكە رژێنی كاژیی لەشەودا دروستی دەكات، بەشداری دەكات لە ڕێكخستنی سوڕە زیندەییە دیاری كراوەكانی وەكو شێوازەكانی نوستن. **(100)**

مۆخی ئێسک Bone morrow نەرمە شانەیە لەناو ئێسکدایە، کە خانەکانی خرۆکە سوورو خرۆکە سپی بەرهەمدێنێت. (11)

ماسولکە ریشاڵ Muscle fiber ماسولکە خانەیە بە تایبەتی لە پەیکەرە ماسولکە ودڵە ماسولکەدا هەیە و فرە ناوکە. (15)

ماسولکە ریشاڵۆچکە Myofibril گورزە پێکهاتەیەکی دەزوولەییە لە ماسولکە خانەی میلداردا هەیە و بە زۆری لە ئەکتین و مایۆسین پێکدێت. (16)

ماسولکە شانە Muscle tissue شانەیەکە لەو خانانە پێکدێت کە دەتوانن گرژو خاوببنەوە بۆ ئەنجامدانی جووڵە. (5)

ماندووبوونی ماسولکە Muscle Fatigue بێ توانایی ماسولکەیە بۆ فرمانی گرژبوون.(20)

ن

ناوەندە دەمارە کۆئەندام Central nervous system دەماخ و درکەپەتکە، کە فرمانی سەرەکییان دەستبەسەرداگرتنی رۆیشتنی راگەیاندنەکانە لە لەشدا. (72)

ناوپەنجك Diaphragm ماسولکەیەکە بە شێوەی گومبەزە «گومبەت» بە پەراسووەکانی خوارەوە بەندە، وەك ماسولکەیەکی سەرەکی لە هەناسەدان کاردەکات. (42,8)

نێوانە دەمارە خانە Interneuron دەمارە خانەیە دەکەوێتە نێوان دوو دەمارە خانەوە. (75)

نێوانە ماددە Matrix ماددەیەکە دەوری خانەکان دەدات، هێزو جیری دەداتە بەستەرە شانە، لەوانەیە شل یان نیمچە رەق یان رەق بێت. (6)

نەخۆشی ئایدز Acquires immuno (Aids) deficiency syndrome نەخۆشییەکە هۆیەکەی ڤایرۆسی HIVیە، وا لە تووشبوو دەکات بەرگرییە کۆئەندامەکەی ناچالاك بێت. (60)

نەخۆشی شەکرە Diabetes mellitus تێکچوونێکی مەترسیدارە وا لە خانەکان دەکات لە مژینی گلوکۆزی خوێن بێتوانابن، وە هۆیەکەشی کەمی ئەنسۆلینە یان نەمانی وەڵامدانەوەیە بۆ ئەنسۆلێن. (99)

نەخۆشی درم Infections disease نەخۆشییەکە هۆیەکەی بەکتریای هۆکاری نەخۆشییە یان ڤایرۆسە یان پێشەنگییەکانە. (47)

نەبزێوە جومگە Fixed joint جومگەیەکە جووڵەی تێدا روونادات وەك جومگەی ئێسکەکانی کەللە. (13)

نیشانەی کۆتاییهاتن Termination signal ریزبەندی دیاریکراوی نیوکلیۆتایدەکانە کۆتایی بۆهێڵ دیاریدەکات. (156)

ناوکە پەتك Umbilical cord ئەو پێکهاتەیە کە کۆرپەلە بە وێڵاشەوە دەبەستێت و لە رێگەیەوە لوولەکانی خوێن تێپەڕ دەبن. (117)

ناوکە ترشی رایبۆزی Ribonucleic acid فرە یەکەی پێکهاتنە لە هەموو خانە زیندووەکاندا هەیە ورۆڵی هەیە لە دروستبوونی پرۆتین. (154)

RNA نێردراو Messenger RNA گەردی RNA تاکە زنجیرەییە کە زانیارییەکانی دروستبوونی پرۆتین هەڵدەگرێت. (155)

نەخۆشی هانتینگتۆن Hantington's disease نەخۆشیەکی بۆماوەیی دەماخە، بە دەگمەن هەیە بە جووڵەی خۆنەویستی پەلەکان یان رووی دەموچاو جیادەکرێتەوە، توانای ژیری دادەبەزێنێت ولە کۆتاییدا دەبێتە هۆی مردن. (175)

نیوکلیۆتاید Nucleotide یەکەی پێکهاتنە لە زنجیرەی ناووکە ترشدا، لە شەکرو فۆسفات و تفتێکی نایترۆجینی پێکدێت. (147)

نەخشەی کرۆمۆسۆمی Chromosome map وێنەی شوێنی بۆهێڵەکانە لەسەر کرۆمۆسۆمدا. (168)

نۆرئیپینیفرین Norepinephrine ئەو ماددە کیمیاییەکە بریتیە لە دەمارە گوێزەرەوەیەك دەمارە کۆتاییەکانی سمپاساوی لە خۆییە کۆئەندامی دەمار بەرهەمیدێنن، ئەویش هۆرمۆنێکە کرۆکی ئەدرینال بەرهەمیدێنێت بۆ وریاکردنەوەی فرمانی کۆئەندامی سوڕان وکۆئەندامی هەناسە بەتایبەتی. (97)

نیکۆتین Nicotine ماددەیەکی ئالودەبوونی تفتی ژەهراوییە، لەتوتن وەرگیراوە. یەکێکە لەوماددانەی کە بەشداری دەکات لە کاریگەرییە زیانبەخشەکانی جگەرەکێشان. (86)

نێردراوی دووەم Second messenger گەردێکە کاتێك بەرهەمدێت کە ماددەیەکی دیاریکراو بە وەرگرێکی سەر رووی خانەیەك بەنددەبێت، لە ئەنجامدا گۆڕانێك لە فرمانی خانەیی روودەدات. (92)

ه

هەوکردنی جومگەی رۆماتیدی Rheumatoid تێکچوونێکی درێژخایەنی کۆئەندامی بەرگرییە، دەبێتە هۆی رەقبونی جومگەکان و هەستکردن بەئازار. (14)

هەوکردنی ئێسکە جومگە Osteo arthritis نەخۆشییەکی جومگەیی داخورانە تووشی ئەوکرکراگەیە دەبێت کەرووی ئێسك دادەپۆشێت، تەنك وزبر دەبێت. (14)

هەڵلوشێنەری گەورە Macrophage خانەیەکە لە کۆئەندامی بەرگری، دەوری هۆکارەکانی نەخۆشی و ماددەکانی دیکە دەدات. (50)

هەناسەدانی دەرەوە Externalrespiraction ئاڵوگۆڕی گازەکانە لە نێوان زەپۆش و سیەکان. (38)

هەناسەدانی ناوەوە Internal respiraction ئاڵوگۆڕی گازەکانە لە نێوان خوێن وخانەکانی لەشدا. (38)

هەستیاری Allergy وەڵامدانەوەیەکی هەستپێکراوە بۆ دژە پەیداکەرەکان. لەوانەیە ماددەیەکی باوبێت کە ئەمەش لە زۆربەی خەڵکدا وەڵامدانەوەیەکی کەمە یان هەر نییە. (58)

هێڵی Z line Z هێڵی نێوان دوو پارچە ماسولکەیە لە ماسولکە ریشاڵدا لە خانەکانی ماسولکەی میلداردا دەزووەکانی ئەکتینی دەکەونە سەر. (17)

هاوتا خرۆکەی سپی Neutrophil خانەیەکی خرۆکە سپی گەورەیە ناوکێکی پلدراو سایتۆپلازمی دەنکۆلەداری تێدایە. (49)

هێلکەدانان Ovulation دەرچوونی هێلکەی پێگەیشتووە لە چیکلدانەی هێلکەداندا. (112)

هاوزاڵبوون Codominance بارێکە تێیدا دوو ئەلیلی بۆ هێڵێك پێکەوە دەردەبڕێن. (136)

هەڵگر Carrier لە بۆماوەزانیدا، ئەو تاکەیە کە یەك لەشە ئەلیلی بەزیو هەڵدەگرێت، ئەگەر یەکرەگ بێت نەخۆشی دەردەخات. **(172)**

هێلکەدان Ovary ئەندامێکە هێلکە بەرهەمدێنێت لە مێیە کۆئەندامی زاوزێدا.

هۆرمۆنی کۆریۆنی هاندەری توخمە ڕژێنەکان Human chorionic gonadotropin هۆرمۆنێکە ویلاش دەریدەدات و زەردەتەن هاندەدات بۆ بەردەوامبوون لە دەردانی پرۆجیستڕۆن. **(117)**

هەناسەدانەوە Expiration ئەو کردارە هەناسە دانەیە کە لەرێیەوە دەرکردنی هەوا لە سییەکانەوە بۆ دەرەوە بەجێدێت. **(42)**

هەناسە وەرگرتن Inspiration کرداری چوونە ژوورەوەی هەوای دەرەوەی لەشە بۆ ناو سییەکان. **(41)**

هۆکاری ڕیسی Rh factor یەکێك لە دژە پەیداکەرەکانی کۆمەڵەی خوێن لەسەر ڕووی خرۆکە سورەکانی خوێندایە. **(36)**

هاوێنە Lens پێکهاتەیەکی ڕوونی قۆقزە لە چاودا ڕۆشنایی لەسەر تۆڕە کۆدەکاتەوە. **(80)**

هەستە ئەندام Sense Organ ئەندامێکە ئەو کارتێکەرانە وەردەگرێت کە هەستەکانی لێوە پەیدادەبن وەك بینین، بۆنکردن، بیستن، چەژتن وئازار. **(78)**

هۆکاری نەخۆشی Pathogen ڤایرۆس یان وردە زیندەوەرن یان زیندەوەری دیکەن کە دەبنە هۆی نەخۆشی. **(47)**

هۆرمۆن Hormone ماددەیەکە خانەکان دەریدەدەن بۆ هەستان بە ڕێکخستنی چالاکی خانەکانی دیکە لە لەشدا. **(91)**

هۆرمۆنی هاندەری تەنی زەرد Luteinizing hormone هۆرمۆنێکە هێلکەدانان و دەردانی پرۆجیستڕۆن بەهۆی تەنی زەرد لە مێیەدا وریا دەکاتەوە، وهەروەها دەردانی تێستسترۆن لە نێرەدا وریادەکاتەوە. **(97)**

هۆرمۆنی هاندەری چیکڵدانە Follicle stimulating hormone هۆرمۆنی وریاکەرەوەی توخمە ڕژێنەکانە و بەرهەمهێنانی تۆو لە نێرینەدا و گەشەو پێگەیشتنی هێلکەدانە چیکلدانە لە مێیەدا وریا دەکاتەوە. **(97)**

هیستامین Histamine ماددەیەکی کیمیاییە خوێیە کۆئەندامی دەمار و فراوانکردنی خوێنبەرەکان وریادەکاتەوە. **(49)**

هیمۆگلۆبین Hemoglobin پرۆتینە لە خرۆکە سوورەکاندا، ئۆکسجین هەڵدەگرێت. **(32)**

و

وەڵامدانەوەی هەوکردن Inflammatory tesponse خۆپاریزی وەڵامدانەوەی شانەکانە، کە تووشی نەخۆشییەك یان زیانێك بووە. بە سووربوونەوەو هەڵئاوسان وئازار جیادەکرێتەوە. **(49)**

وەڵامدانەوەی بەرگری Immune response کاردانەوەی لەشە دژی دژە پەیداکەرەکان. **(52)**

وەڵامدانەوە بەرگرییە دەردانییەکان Humoral immune response وەڵامدانەوەی بەرگرییە بەهۆی کاری دژە تەنەکان لە شلەکانی لەشدا ڕوودەدات. **(54)**

وەڵامدانەوە بەرگرییە خانەییەکان Cell-mediated immune response وەڵامدانەوەی بەرگرییە، کاردەکات بۆ پاراستنی خانەکان لە پەلاماردانی خانە نامۆکان هەروەها پشت دەبەستێت بە خانەکانی T یەوە. **(53)**

وەرگر Receptor هەستە دەمارێکی تایبەتمەندە جۆری دیاریکراو لە وریاکەرەوەکان وەڵام دەداتەوە. **(92)**

وەستێنەرە دەرمان Depressent دەرمانێکە چالاکی فرمانی کەمدەکاتەوە و وخاوبوونەوەی ماسولکەش ئەنجامدەدات. **(85)**

وریاکەرەوە دەرمان Stimulant دەرمانێکە چالاکی لەش یان بەشێکی زیاد دەکات. **(84)**

وەرگەڕان Inversion پێچەوانە ڕێکخستنەوەی بۆ هێڵەکانە یان بەشێکی کرۆمۆسۆمە لەناو کرۆمۆسۆمدا. **(169)**

وەرگێڕان Translation هەنگاوێکە لە کرداری دروستبوونی پرۆتین لە ڕایبۆسۆمەکان ڕوودەدات، تێیدا بەکارهێنانی کۆدۆنەکان لە گەردەکانی RNA نێرەر ڕوودەدات، بۆ دیاریکردنی ڕیزبەندی ترشە ئەمینیەکان لە زنجیرەی پیپتیدا. **(158)**

وەچەی یەکەم F_1 Generation F_1 وەچەی یەکەمی تاکە پەیدا بووەکانە لە لێکدانی تاقیکاری دوو زیندەوەردا. **(127)**

وەچەی دووەم F_2 Generation F_2 وەچەی دووەمی تاکە پەیدابووەکانە لە لێکدانی تاقیکاری دوو زیندەوەری تاکەکانی وەچەی یەکەمدا. **(127)**

وەچەی باوان P Generation دوو تاکی یەکەمیین کە بۆماوەییانە جووت دەبن. **(127)**

ویلاش Placenta ئەو پێکهاتەیە کە کۆرپەلەی گەشە کردوو بە منداڵدان دەبەستێتەوە وڕێگەدەدات بە ئاڵوگۆڕی خۆراکە ماددەو پاشەڕۆو گازەکان لە نێوان دایك و کۆرپەلەکەدا. **(116)**

ی

یاسای بەجووتەبوونی تفتەکان Base-paring rules ئەو یاسایەیە کە دەڵێت سایتۆسین جووتدەبێت لەگەڵ گوانین وئەدینین جووت دەبێت لەگەڵ سایمین لە DNA دا، و ئەدینینیش جووت دەبێت لەگەڵ یوراسیل لە RNA دا. **(148)**

یاسای جیابونەوە Low of Segregation هۆکارە جووتەکانی بۆماوە لێکجیادەبنەوە لە کاتی دروستبوونی گەمیتەکان. **(129)**

یاسای دابەشکردنی سەربەخۆ Low of independent assortment هۆکارە بۆماوەییەکان لەیەکتری جیادەبنەوە بە شێوەی سەربەخۆ لەکاتی دروستبوونی گەمیتەکان. **(130)**

یەکرەگ Homozygous سیفەتی تاکێکە دوو ئەلیلی لێکچووی هەیە بۆ ڕوخسارێك لەسەر دوو کرۆمۆسۆمی لێکچوودا. **(132)**

یەکەی نەخشە Map Unit ئەو ماوەیە کە دوو بۆهێڵ لێك جیادەکاتەوە، ڕێژەی پەڕینەوە لە نێوانیاندا 1%. **(169)**